

La vegetación gipsícola en Los Cabecicos de Villena: Gestión y conservación.



Cabezo de las Cuevas

Trabajo Fin de Grado
Geografía y Ordenación del Territorio
Aitana Navarro Molina
Tutora: Dra. Ascensión Padilla Blanco
Universidad de Alicante



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante


La vegetación gipsícola en Los Cabecicos de Villena:
Gestión y conservación.

Trabajo Fin de Grado
Geografía y Ordenación del Territorio
Universidad de Alicante

Aitana Navarro Molina

Tutora: Dra. Ascensión Padilla Blanco

Vº Bº de la tutora

Handwritten signature of Ascensión Padilla Blanco, with the name 'Ascensión' clearly visible in the middle of the signature.

Firma de la estudiante

Handwritten signature of Aitana Navarro Molina, with the name 'Aitana' clearly visible in the middle of the signature.

Alicante, 29 de mayo de 2018

Resumen:

En el municipio de Villena se encuentra una importante presencia de suelos con predominio de yesos, denominados aljezares, donde crece la vegetación gipsícola. Las condiciones ecológicas, especialmente determinadas por el sustrato y el clima, dan lugar a unas formaciones vegetales adaptadas que conforman hábitats prioritarios dentro de la Unión Europea. El presente trabajo pretende elaborar un análisis y evaluación de la situación de estos hábitats, con un estudio más detallado de la zona conocida como Los Cabecicos, espacio donde confluyen valores naturales y valores antrópicos de carácter histórico, así como diversos usos que han podido degradar el hábitat. La consideración y propuesta de figuras de protección y de planes de gestión y conservación es el objetivo final de este estudio.

Palabras clave:

Vegetación gipsícola, Cabecicos, biodiversidad, hábitat prioritario, microrreserva, conservación, gestión.

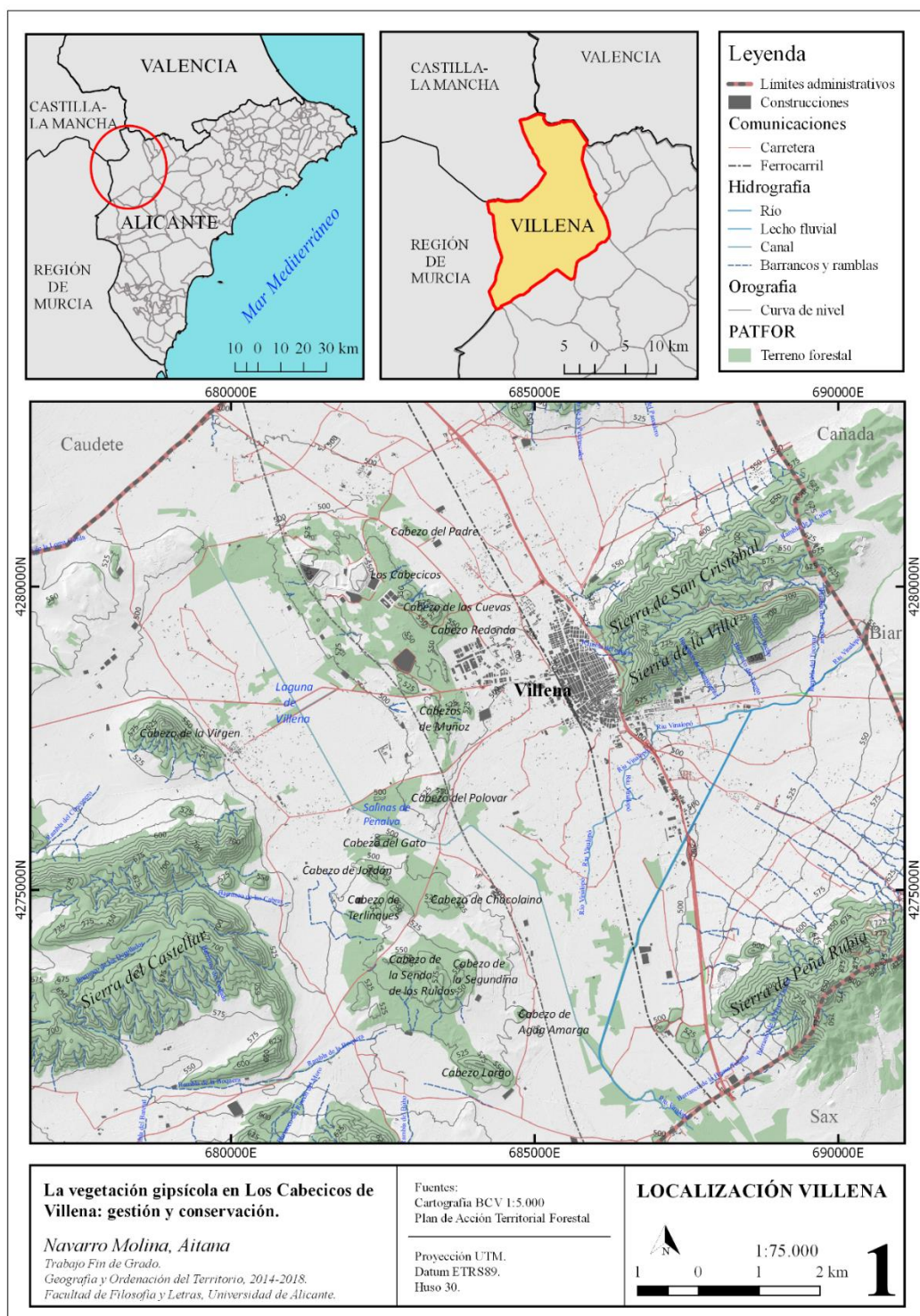
Índice de contenidos:

1. Introducción.....	6
2. Justificación del tema de estudio.....	11
3. Modelo metodológico.....	14
4. Caracterización de la zona de estudio.....	17
4.1. Litología y relieve.....	17
4.2. Clima	20
4.3. Vegetación.....	21
4.4. Presencia antrópica. Usos.....	24
4.5. Valores presentes en Los Cabecicos	25
4.5.1. Reserva de fauna Laguna del Cabezo Redondo.....	25
4.5.2. Especies vegetales de interés.....	26
4.5.3. Patrimonio histórico. Yacimiento arqueológico.	27
4.5.4. Patrimonio etnológico. Hornos de yeso.....	28
4.5.5. Vías Pecuarias.....	29
5. La vegetación gipsícola de Los Cabecicos. Identificación de amenazas y propuestas de conservación y gestión.....	29
5.1. Caracterización del conjunto de Los Cabecicos	29
5.1.1. Cabezo Redondo.....	29
5.1.2. Cabezo de las Cuevas.....	30
5.1.3. Cabecicos.....	31
5.2. Corología vegetal de Los Cabecicos	31
5.3. Evaluación del estado de la microrreserva (DOGV 1999).....	33
5.4. Consideraciones generales sobre conservación y gestión.....	35
5.4.1. Amenazas sobre el hábitat.....	35
5.4.2. Recomendaciones para la conservación y gestión.....	37
5.5. Nuevas propuestas de protección y gestión.....	37

5.5.1. Nueva microrreserva de flora.....	37
5.5.2. Declaración de Paraje Natural Municipal.....	39
6. Conclusiones.....	44
7. Apéndice.....	47
7.1. Fichas de vegetación.....	47
7.2. Documentación gráfica	52
7.3. Cartografía.....	57
8. Bibliografía.....	69

1. Introducción.

El presente trabajo tiene como objetivo el estudio de los yesares o aljezares presentes en el término municipal de Villena y la vegetación gipsícola que va asociada a los mismos, realizando un análisis de su situación actual y añadiendo propuestas para su gestión y conservación. Concretamente se estudiará el caso de Los Cabecicos (mapas 1 y 2), situados al noroeste del núcleo urbano, donde se encuentra una microrreserva de flora ligada a esas especies vegetales propias de los aljezares.





Leyenda

Construcciones	Comunicaciones	Hidrografía	Orografía	PATFOR
Carretera	Barrancos y ramblas	Curva de nivel	Terreno forestal	



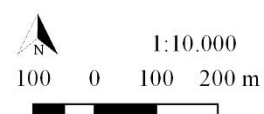
La vegetación gipsícola en Los Cabecicos de Villena: gestión y conservación.

Navarro Molina, Aitana
 Trabajo Fin de Grado.
 Geografía y Ordenación del Territorio, 2014-2018.
 Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Alicante.

Fuentes:
 Cartografía BCV 1:5.000
 Plan de Acción Territorial Forestal
 Ortofoto RGB de la C. Valenciana 2017

Proyección UTM.
 Datum ETRS89.
 Huso 30.

LOCALIZACIÓN CABEZOS



2

El estudio se asienta, en primer lugar, en un análisis general de los sectores triásicos del municipio, que forman una franja prácticamente continua. Nos referiremos a los factores físicos en primer lugar, con las características litológicas, del relieve, climáticas y de la vegetación. Seguidamente se describen los usos antrópicos que se encuentran en el mencionado sector. Tras esto, nos aproximamos al área concreta de estudio, Los Cabecicos, con una descripción de sus valores naturales y humanos, que la convierten en una zona de interés. La parte central del trabajo consiste en el estudio de la corología vegetal de las especies gipsícolas y la evaluación del estado de la microrreserva de flora presente en Los Cabecicos. Posteriormente, se aportan nuevas propuestas para la protección y gestión de este ámbito.

El municipio de Villena, donde se sitúa el área de estudio, se encuentra inserto en la comarca del Alto Vinalopó, en el extremo noroccidental de la provincia de Alicante. Esta comarca se caracteriza por suponer la frontera entre la Comunidad Valenciana, Castilla La-Mancha y la Región de Murcia. Se trata de un espacio histórico de paso, ya que comunica el interior peninsular con el litoral mediterráneo, siguiendo el valle del río Vinalopó, que toma su dirección NO-SE en el municipio villenense. Así pues, la comarca se podría definir como un espacio de transición al paisaje manchego, además de suponer una encrucijada de caminos que conecta tanto la costa con la submeseta meridional, como las propias comarcas meridionales valencianas y áreas del Altiplano murciano (Matarredona, 1980).

En cuanto al término municipal de Villena, es el más extenso de toda la comarca, con unos 345 km². Dentro del ámbito municipal, el esquema general del relieve supone una sucesión de sierras y valles pertenecientes al dominio Bético y que presentan una disposición SO-NE. Cabe destacar que este esquema se ve interrumpido por la línea de debilidad tectónica marcada por el río Vinalopó, que da lugar a un valle transversal con disposición NNO-SSE. Por otra parte, resulta de gran importancia la presencia de los afloramientos triásicos en forma de cabezos, siguiendo también esa disposición transversal, pues es en estos enclaves donde podemos encontrar los hábitats gipsícolas que son objeto de este trabajo.

Respecto al poblamiento en el municipio de Villena, debemos destacar que ya desde el Paleolítico Medio se han hallado muestras de la ocupación humana en diferentes puntos, destacando yacimientos arqueológicos como el de la Cueva del Cochino (sierra del Morrón), la Cueva del Lagrimal (sierra Salinas), Casas de Lara, Casas de Jordán (Terlinques), el Cabezo del Polovar y, con mayor significación, el Cabezo Redondo, entre otros. Así pues, podemos señalar diversas ocupaciones históricas de los cabezos que se encuentran a lo largo de la banda triásica que cruza el municipio.

En la actualidad, la población de Villena cuenta con 33.968 habitantes (INE 2017). Se produce un crecimiento de los habitantes especialmente a partir de los años 60 del siglo XX, etapa marcada por

un mayor desarrollo económico y demográfico. En la siguiente tabla puede observarse dicha evolución:

Tabla 1. Evolución demográfica del municipio de Villena.

Población total de Villena por años:											
1940	1950	1960	1970	1991	1996	2000	2004	2008	2012	2016	2017
19.065	19.994	22.152	25.616	31.232	31.555	31.760	33.889	34.928	34.894	34.163	33.968

Fuente: Censos de Población (1940-1970) y Padrón Municipal (1991-2017), INE.

Elaboración propia.

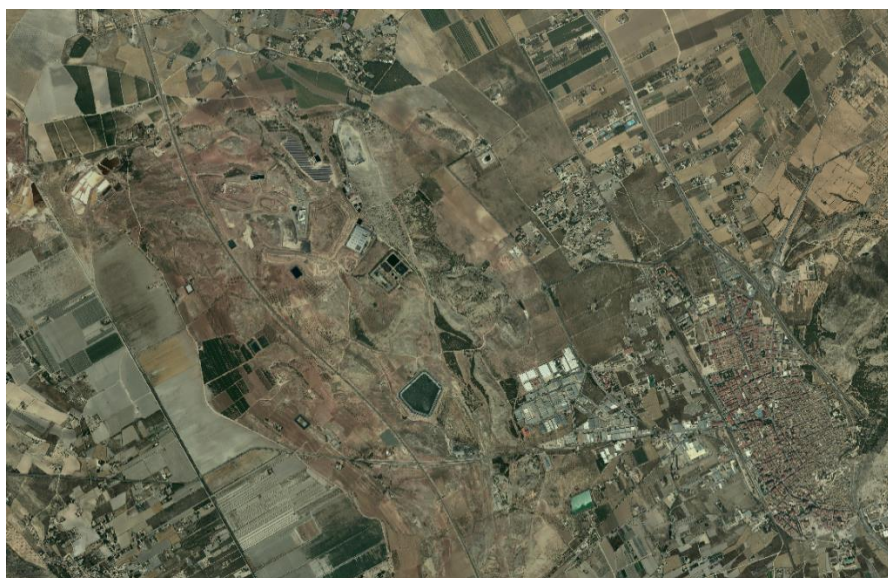
Este cambio demográfico experimentado supuso un aumento en la ocupación de suelo dentro del municipio, con un crecimiento del núcleo urbano así como de la urbanización dispersa, especialmente desde los años 70. Asimismo, los cambios de usos se ven reflejados en el periodo analizado, pasando de una gran importancia del sector primario a un progresivo abandono de los campos debido al auge de la industria, más concretamente desde los años 80, con la implantación de polígonos que ocuparon espacios tradicionales de huerta.

De este modo, se produce un cambio en los paisajes del municipio, incluyendo el sector de afloramientos triásicos. Centrándonos en él, podemos destacar el abandono de la actividad primaria, especialmente la agricultura. Si bien es cierto que en este sector no existió un gran desarrollo agrícola debido a la baja productividad de los suelos, sí se podían encontrar pequeñas parcelas dedicadas a los cultivos arbóreos de secano, como el olivar. En la orla que bordea los suelos triásicos, puede observarse un trasvase hacia los cultivos de regadío e intensivos (figura 1), que resultan más rentables en cuanto a la comercialización en mercados. Por otra parte, cultivos de secano más tradicionales como el olivo o almendro, que presentaban más dificultades para su modernización, fueron simplemente abandonados. Así sucede especialmente en sectores marginales de sustrato poco productivo que fueron colonizados durante el siglo XVIII, como en este caso puede tratarse de Los Cabecicos. La ortofotografía aérea (figura 2) muestra un abandono de los cultivos en la actualidad, siendo destacable asimismo una importante concentración del parcelario en los sectores limítrofes y cambios en el tipo de cultivos, como ya se ha mencionado.

Figura 1. Ortofoto digital Comunidad Valenciana a 50 cm de resolución. Años del vuelo: 1956-1957. Escala 1:33.000. Sistema de referencia: ETRS89. Sistema de proyección: UTM huso 30N. Villena.



Figura 2. Mosaico de ortofotografías en RGB de la Comunitat Valenciana, a 25cm de resolución. Fecha del vuelo: 08/06/2017 a 23/08/2017. Sistema de referencia: ETRS89. Sistema de proyección: UTM huso 30N. Proveedor: Instituto Cartográfico Valenciano. Villena.



El análisis de las figuras 1 y 2 nos muestra la aparición de nuevos usos sobre la zona de estudio, cuya implantación debió suponer la pérdida de parte del hábitat gipsícola, y cuya expansión sigue siendo una amenaza para el mismo. En primer lugar, se destaca la implantación del Polígono Industrial El Rubial, por su proximidad a Los Cabecicos y su ubicación, en parte, sobre suelos triásicos. En segundo lugar, podemos señalar cambios en el paisaje originados por la instalación de infraestructuras. Entre ellas, las más destacables por situarse en los sectores de afloramientos del

Kéuper son la planta de tratamiento de aguas EDAR, el vertedero y planta de tratamiento de residuos (Reciclados y Servicios del Mediterráneo S.L.), infraestructuras de captación de aguas como el embalse de la partida de Las Delicias y, en los últimos años, la implantación del trazado de la vía de Alta Velocidad Española (AVE), que cruza todo el dominio triásico del municipio.

2. Justificación del tema de estudio.

El estudio de la vegetación gipsícola de Los Cabecicos de Villena se asienta sobre la importancia de estas comunidades vegetales a nivel europeo, su rareza y nivel de endemismos, sus grandes aportes a la biodiversidad, y como respuesta a la escasez de información sobre ésta en el ámbito municipal, lo cual produce también una escasa valoración social. Debemos tener en cuenta que, dentro del ámbito comunitario, el hábitat gipsícola queda prácticamente restringido a la Península Ibérica, ya que sólo aparece en lugares donde confluyen las condiciones edáficas y climáticas adecuadas, es decir, suelos yesosos y aridez.

La vegetación gipsícola ibérica se encuentra reconocida bajo el código 1520* (perteneciente a la *Gypsophiletalia*) como hábitat prioritario bajo la *Directiva 92/43/CEE*, más conocida como Directiva Hábitat. Bajo este marco, los hábitats gipsícolas protegidos se incluyen dentro de la Red Natura 2000. Este hábitat goza de medidas de protección preventiva determinada en el *Decreto 70/2009 del Consell de la Generalitat*, bajo la figura de “Hábitats Protegidos” (Mota *et al.*, 2011).

Como hemos mencionado, la vegetación gipsícola está fuertemente ligada a unos espacios muy concretos dentro del territorio. En la provincia de Alicante, existen numerosos sectores con afloramientos triásicos de materiales yesíferos, entre los que cabe destacar el valle Algar-Guadalest, el valle del Montnegre, el Campo de Alicante y el valle del Vinalopó, donde las especies gipsícolas se localizan. Éstas aparecen en lugares donde las características edáficas (suelos yesíferos con presencia de sales) y climáticas (principalmente la aridez por indigencia pluviométrica) propician unas condiciones muy limitantes para la vida vegetal, por lo que se produce un elevado nivel de especialización de los taxones, cuya consecuencia es la generación de endemismos (Marco y Padilla, 2006).

En el ámbito territorial de la Comunidad Valenciana, existen tres especies vegetales gipsícolas endémicas: *Limonium cofrentanum*, *Teucrium lepicephalum* y *Limonium masanetianum*. En un ámbito algo más amplio, incluyendo las provincias limítrofes con la región valenciana, concretamente Murcia y Albacete, pueden incluirse otras tres especies endémicas de estas características: *Limonium lobetanicum*, *Limonium sucronicum* y *Teucrium libanitis*. Por otra parte, si tenemos en cuenta los endemismos ibéricos o ibérico-baleares, en la Comunidad Valenciana se pueden localizar ocho

especies más: *Elymus curviflorus*, *Gypsophila struthium ssp. hispanica*, *Gypsophila struthium ssp. struthium*, *Koeleria castellana*, *Lepidium cardamines*, *Limonium supinum*, *Ononis tridentata ssp. angustifolia* y *Thymus lacaitae*. (Marco *et al.*, 2004). La presencia de tres de las especies citadas (*Teucrium libanitis*, *Limonium supinum* y *Gypsophila struthium ssp. struthium*) en la zona de estudio de este trabajo justifica en parte el interés del mismo, al considerarse las posibilidades para su conservación, protección y gestión. Respecto a todos los casos citados, se trata de especies vegetales cuya presencia se considera como “rara” o “muy rara” en la Comunidad Valenciana.

Por otra parte, la endemidad, ligada al área de distribución de los taxones, puede considerarse *per se* como un motivo para justificar la protección de los mismos, pero estos rasgos deben matizarse añadiendo el grado de amenaza de desaparición de la especie, que depende del número de ejemplares que incluyan las poblaciones y de las presiones o usos que se apliquen sobre su área de distribución. (Marco *et al.*, 2004).

A la rareza de estas especies cabe añadir también la vulnerabilidad de las mismas, es decir, la posibilidad de que reciban un daño. Este factor se ve agravado por los usos tradicionales que se han dado en los terrenos yesíferos, como la explotación de canteras para la extracción de yesos, áridos y otras rocas, que conllevan la degradación y merma de las poblaciones vegetales. Asimismo, usos agrarios como los cultivos, la implantación de infraestructuras como vertederos de residuos sólidos y la expansión de la industria y la urbanización provocan cambios sobre el hábitat que pueden producir una progresiva desaparición de las especies gipsícolas, como es la erosión de los suelos, especialmente si dicho hábitat se encuentra cerca de núcleos urbanos. En este punto es necesario comprender que los ecosistemas planteados generalmente reciben una escasa valoración popular debido a su aspecto visual, pues bajo la perspectiva de una sociedad clorofílica atraída por los paisajes verdes, las estepas y formaciones arbustivas ralas que dan cobijo a las especies gipsícolas son consideradas como espacios degradados. Esto ha justificado en ocasiones la repoblación forestal con especies como el pino carrasco (*Pinus halepensis*), lo que ha producido un importante impacto sobre los suelos y laderas de estos hábitats, que son aterrazados con el uso de maquinaria pesada, y puede dar lugar a una perturbación del equilibrio natural del medio. Cabe mencionar que esta modificación, al incluir la cobertura arbórea, puede producir cambios en las condiciones microclimáticas debido a la sombra que se genera, perjudicando así a la vegetación gipsícola, que es heliófila.

A pesar de esa percepción negativa de la sociedad sobre los hábitats gipsícolas y de los usos que se han dado sobre los mismos, debemos señalar que el valor de estos ecosistemas reside en la gran riqueza florística que aportan al territorio, con especies raras, endémicas y totalmente adaptadas a las condiciones de un medio muy exigente, siendo un hábitat prioritario dentro de la Unión Europea (Directiva Hábitats 92/43/CEE). Se trata de espacios que, consecuentemente, cuentan con una gran

biodiversidad y por ello deben ser protegidos, además de que, como ya se ha comentado, son hábitats especialmente expuestos a la degradación por factores antrópicos.

En cuanto a la protección de los yesares y la vegetación gipsícola, podemos señalar la existencia de una legislación a tres escalas: europea, nacional y autonómica. Desde Europa, la conservación de la flora de matorrales gipsícolas, clasificados como “Estepas yesosas”, tiene un carácter prioritario según la Directiva Hábitat. Por ello, los espacios donde se encuentran estas comunidades vegetales han ido adhiriéndose a la Red Natura 2000 mediante la declaración de Lugares de Interés Comunitario (LICs). En la Comunidad Valenciana podemos destacar los ejemplos de los Algepsars de Finestrat y el Salero y Cabecicos de Villena.

En el marco español, el Ministerio de Medio Ambiente ha elaborado, desde principios de los 2000, una serie de catálogos, Atlas, Libros Rojos y Listas Rojas basadas en las categorías de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) que recogen las especies de flora y fauna amenazadas, donde se incluyen algunas especies gipsícolas como el *Lepidium cardamines* y el *Teucrium lepicepalum*.

En cuanto a la escala autonómica, dentro de la Comunidad Valenciana la figura de protección más destacable es la de las microrreservas vegetales. De ellas se encuentran numerosos ejemplos que albergan especies gipsícolas prioritarias, como las microrreservas de Castillo de Jalance (Jalance), Dehesa de Cortes (Cortes de Pallás), Cabeçó de la Sal (Pinoso), Rambla de las Ventanas (Albatera), Miramontes y Cabecicos (Villena). Se trata de una figura de protección de especies creada por el Gobierno Valenciano a través del *Decreto 218/1994, de 17 de octubre*, y está destinada a la conservación de parcelas de pequeño tamaño, inferior a 20 ha, donde se ubican hábitats -definidos por la *Directiva Hábitat 1992/43/CEE*- y especies de interés para la Comunidad Valenciana. Esta conservación, sin embargo, no es un fin en sí misma, sino un medio para desarrollar el seguimiento y estudio científico a largo plazo de especies vegetales raras, endémicas o amenazadas. Dentro de este seguimiento, conservación y restauración se incluyen actividades como la recolecta de semillas, que se incorporan al banco de germoplasma del Jardín Botánico de Valencia; los censos de flora; los programas de propagación y refuerzo de las poblaciones autóctonas; la extracción de especies exóticas; el aclareo selectivo de matorral; y la instalación de paneles educativos, entre otras.

Las microrreservas responden a la necesidad de conservar una flora de interés con una gran dispersión territorial y, en muchos casos, enclavada en sectores muy concretos debido a las condiciones climáticas y del sustrato que la limitan. Así, se atiende a espacios de pequeña dimensión, lo cual también ha permitido simplificar los trámites y plazos para su declaración.

Estas figuras de protección son gestionadas en su mayoría por la Generalitat Valenciana, aunque también las hay gestionadas por los ayuntamientos. Otro modelo es el de particulares y ONGs que

por iniciativa propia promueven la creación de una microrreserva en un terreno de su propiedad, gestionándola con apoyo de la administración autonómica (Informe de la Red de Microrreservas de flora de la C. Valenciana, 2006).

Asimismo, en el ámbito autonómico se pueden incluir otras figuras de protección como los Parajes Naturales Municipales, por ejemplo el de Los Algezares de Aspe, que incluye el hábitat gipsícola (Marco y Padilla, 2006).

Finalmente, señalaremos que el presente estudio se ha centrado en la zona de Los Cabecicos de Villena por ser un paraje muy conocido del municipio donde se encuentran las comunidades vegetales objeto de interés, formando un hábitat sobre los cabezos yesíferos. Además, en este sector ya se ubica una microrreserva de flora dedicada a los taxones gipsícolas, cuyo estado de conservación y plan de gestión será importante analizar para evaluar la necesidad de futuras actuaciones. Este espacio también alberga una reserva de fauna, dedicada a la especie *Aphanius iberus*, conocida como fartet, por lo que se suma a los valores naturales destacados. Cabe señalar que este sector no destaca sólo por la conservación de la naturaleza, así, en cuanto a los valores antrópicos, podemos destacar el patrimonio histórico, ya que aquí se encuentra el yacimiento arqueológico de Cabezo Redondo. También el patrimonio etnológico tiene cabida, con la presencia de unos antiguos hornos de yeso. Por otra parte, se deberán considerar las amenazas que se ciernen sobre este espacio, que ya se han adelantado brevemente y serán ampliadas en apartados posteriores. El objetivo final del trabajo consiste en la evaluación del estado de conservación y de las medidas de gestión del espacio natural, y la consecuente propuesta de nuevas medidas y figuras de protección.

3. Modelo metodológico

El modelo metodológico del presente trabajo se asienta sobre tres actividades: la recopilación de información en campo, la revisión de fuentes bibliográficas y la elaboración de cartografía.

Respecto a la recopilación de información en campo, se han realizado tres visitas a la zona con el fin de recoger información gráfica, prospectar especies vegetales gipsícolas y analizar las características de la zona y realizar un diagnóstico de su situación.

La primera salida de campo se realizó el 5 de noviembre de 2017. Consistió en una visita general a la zona de estudio, el reconocimiento de los valores físicos y antrópicos presentes y la recopilación de información gráfica (fotografías, Apéndice 7.2.).

La segunda salida de campo, en compañía de los tutores del TFG, se realizó el 16 de febrero de 2018. Durante esta jornada se realizó una revisión del estado de la microrreserva de Cabecicos y un reconocimiento general del Cabezo de las Cuevas en busca de las siguientes especies:

- *Gypsophila struthium* ssp. *struthium*
- *Herniaria fruticosa*
- *Limonium supinum*
- *Ononis tridentata* ssp. *tridentata*
- *Teucrium libanitis*
- *Helianthemum squamatum*

La prospección de dichas especies se efectuó mediante el uso de ortofotografías impresas sobre las que se había colocado una cuadrícula UTM de 50x50m, tamaño que se consideró adecuado teniendo en cuenta las dimensiones del área estudiada y la escala de la representación cartográfica final. De este modo, se fue marcando sobre dicha cuadrícula la presencia o ausencia de las especies mencionadas. Posteriormente este material sería utilizado para realizar una cartografía corológica digital.

La tercera y última salida de campo, con fecha del 30 de marzo de 2018, supuso una revisión de la vegetación gipsícola en los cabezos menores del paraje, situados inmediatamente al oeste y al norte del Cabezo de las Cuevas. Se utilizó la misma metodología que en la anterior salida para la prospección de las especies.

Se hace necesario señalar que las salidas de campo para la identificación y localización de los taxones se han realizado ajustándose a los plazos en los que debe realizarse el trabajo y no a los momentos de floración de la mayoría de las especies, que se extienden desde abril hasta octubre en la mayoría de los casos.

Por último, queda patente que el estudio corológico no ha podido ampliarse al Cabezo Redondo, debido a que éste se encuentra vallado en todo su perímetro con el fin de proteger el yacimiento arqueológico y la reserva de fauna. Así, la información sobre las especies presentes en él se obtiene directamente de la bibliografía disponible.

Respecto a la consulta de fuentes bibliográficas, se ha recurrido principalmente a libros y artículos especializados sobre el hábitat gipsícola, que se hacen constar en el apartado ocho del presente trabajo.

Concretamente, en cuanto a las fuentes bibliográficas sobre datos climáticos, se han consultado diversas fuentes que aportaban datos para períodos diferentes. El trabajo de Rivas Martínez y Rivas Saenz a través de la web www.globalbioclimatics.org (2009) arroja una serie de datos para Villena entre los años 1942 y 1969, en los que se incluyen las medias de las temperaturas máximas y mínimas, la media de las mínimas absolutas y la precipitación media mensual. Por otra parte, el Atlas Climático de la Comunidad Valenciana (1994), aporta datos entre 1961 y 1990 para las temperaturas medias,

máximas y mínimas, además de la precipitación media mensual. Por último, el Sistema de Información Agroclimática para el Regadío (SIAR) se ha utilizado para tomar los datos de temperatura media y precipitación anual entre los años 2002 y 2017, reflejados en la tabla 2 y gráfico 1. La comparación entre los diferentes grupos de datos no arroja grandes diferencias en cuanto a las tendencias térmicas o pluviométricas, por lo que se ha optado por contar con los datos más actuales. Por último, respecto a la cartografía realizada, se ha contado con diversas fuentes: la cartografía básica de la Comunidad Valenciana (escala 1:5000), la cartografía de sombras, la serie ortofotográfica de la Comunidad Valenciana realizada en el año 2017, la cartografía del Plan de Acción Territorial Forestal, la Serie Magna del IGME y la cartografía litológica de la antigua COPUT, la cartografía del SIOSE del año 2015, así como la cartografía de LIC, ZEPA, microrreservas, reservas de fauna, zonas húmedas y Hábitats del Instituto Cartográfico Valenciano.

Las *shapefiles* que han sido modificadas para su mayor ajuste a la escala de trabajo han sido, por una parte, las de la Cartografía litológica (mapa 3): la Serie Magna y la COPUT aportan una gran diversidad de litofacies, por lo que las hemos agrupado en 7 categorías para facilitar su interpretación:

- Yesos, arcillas y margas
- Calizas y dolomías: calcáreas; calcáreas y areniscas; calcáreas y calcarenitas; dolomías; dolomías y margas.
- Calizas margosas: calcáreas y calcáreas margosas; calcáreas y margas; calcarenitas y margas.
- Margas
- Limos: limos; limos y arcillas.
- Conglomerados: conglomerados; conglomerados y arcillas; conglomerados, areniscas y arcillas.
- Gravas y cantos: cantos, gravas y arcillas; cantos, gravas y limos; cantos, gravas, arenas y arcillas; cantos, gravas, arenas y limos.

Estas agrupaciones han sido contrastadas con las realizadas para la cartografía básica geomorfológica de Alicante a escala 1:100.000 (Marco *et al.*, 2000). Asimismo, se ha realizado una re-digitalización para ajustar la cartografía a una escala 1:20.000.

Otra *shapefile* modificada ha sido la del SIOSE (Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo en España), para realizar el mapa de usos y coberturas (mapa 4). La leyenda se ha cambiado en el caso de las coberturas, incluyendo pinar, mosaico de matorral y vegetación gipsícola.

Por último, se ha elaborado una cartografía comparativa para la microrreserva de Cabecicos con el fin de mostrar los desajustes que existen en su delimitación, ya que no son coincidentes los vértices determinados por la declaración de la microrreserva en el *Diario Oficial de la Comunidad Valenciana* (DOGV 1999), por el Instituto Cartográfico Valenciano y por la toma de coordenadas en campo.

Señalaremos también que se ha elaborado una cartografía para la revisión de la microrreserva, modificada en el mes de abril del presente año.

4. Caracterización de la zona de estudio.

La zona de estudio abordada en este trabajo se inserta en el dominio triásico del municipio de Villena, donde las características litológicas y del relieve vienen determinadas por las litologías del Keuper. En primer lugar, realizaremos una caracterización general de dichos sectores para, en el apartado siguiente, centrarnos en el caso concreto del paraje de Los Cabecicos.

4.1 Litología y relieves.

El municipio de Villena se sitúa en la zona de transición entre la tectónica ibérica y la bética. En él encontramos un predominio de los materiales cretácicos, que dan las formas fundamentales del relieve. Lo más característico es la sucesión de sierras y valles, situados de forma paralela y con una disposición SO-NE. Así, en Villena podemos destacar las sierras calcáreas del Morrón, San Cristóbal, la Villa, Peña Rubia, Salinas, Enmedio y Castellar (mapas 1 y 3). Estas sierras dominan sobre depresiones tectónicas que conforman valles de materiales blandos del cuaternario como limos, arenas, arcillas o margas. En este caso podemos destacar el valle de Beneixama-Bocairent y el valle de Biar. Por otra parte, esta disposición general de sierras y valles se encuentra interrumpida por la presencia del valle del Vinalopó, área deprimida tectónicamente (Matarredona, 1980).

Desde una visión general, el área de estudio se integra en el sector Prebético de la península Ibérica, en la parte más externa del Sistema Bético. Los materiales del período Triásico son los más antiguos que se presentan en esta unidad, destacando el Keuper de facies germánica, que se compone de una potente masa de arcillas, margas y yesos con niveles evaporíticos. En cuanto a las sierras cretácicas, la litología comprende materiales calizos, margosos y dolomíticos. En general, el conjunto prebético se presenta como una sucesión de pliegues orientados hacia el NE (Box, 2004).

Otra de las características del relieve del municipio viene dada por el comportamiento del Keuper, que ha dado lugar a la formación de pequeñas unidades denominadas cabezos. Éstos se sitúan en un eje NO-SE entre el valle del Vinalopó y las sierras más occidentales (Salinas, Enmedio y Castellar). Se trata de formaciones diapíricas compuestas por margas y arcillas, destacando la presencia de yesos que han sido explotados por la población históricamente y donde se han desarrollado comunidades vegetales permanentes (gipsícolas), que serán el tema central de este trabajo.

Los afloramientos yesíferos o aljezares presentes en la zona de estudio se enmarcan dentro del denominado sector Setabense, que incluye el distrito Yeclano-Villense, situado al NO de Alicante y NE de Murcia, donde la presencia de las margas yesíferas del Trías se califica de muy abundante (Mota *et al.*, 2011). Los relieves creados por estas intrusiones diapíricas se denominan cabezos, siendo éstos formaciones de silueta redondeada y altura variable que puede oscilar entre 20 y 50 metros, que pueden presentar un cantil de rocas consolidadas como dolomías. En el municipio de Villena podemos destacar el Cabezo del Padre, el Cabezo Redondo, el Cabezo de las Cuevas, el Cabezo de la Virgen, los Cabezos de Muñoz, el Cabezo del Polovar, el del Gato, los Cabezos de Jordán, Terlinques, Chicolaino, de la Senda de los Ruidos y la Segundina, el Cabezo de Agua Amarga y el Cabezo Largo (mapa 1).

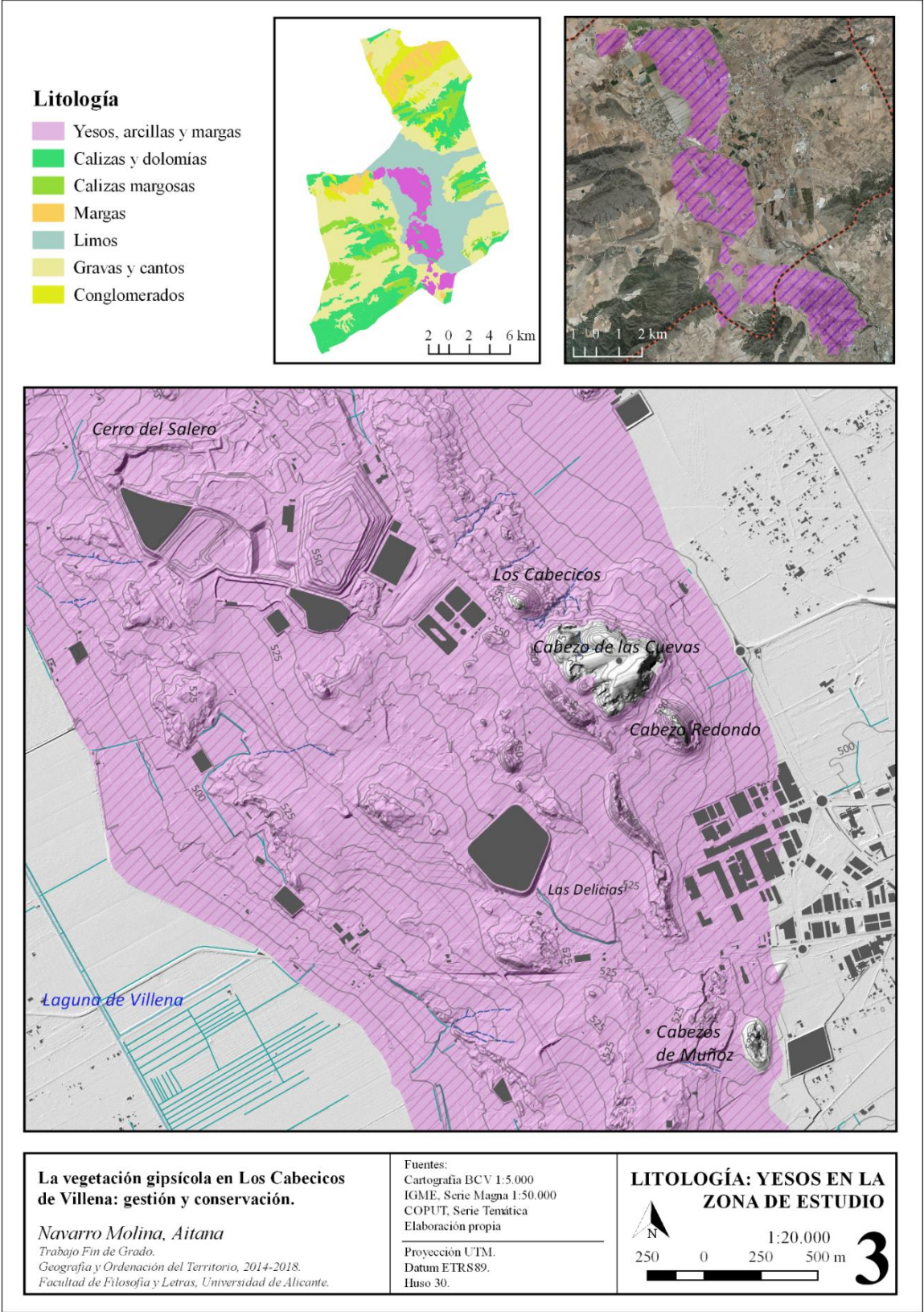
Cabe señalar que los materiales triásicos del Keuper se localizan siguiendo grandes accidentes tectónicos y fallas. En el caso villense, en el mapa litológico elaborado (mapa 3) podemos comprobar que se disponen siguiendo la línea de debilidad tectónica marcada por el río Vinalopó. Asimismo, es en los enclaves más secos y semiáridos de la región valenciana, como puede incluirse el caso del municipio de Villena, donde la presencia de yesos adquiere una mayor importancia ecológica, puesto que bajo estas condiciones litológicas y climáticas es donde aparece la vegetación propiamente gipsícola (Marco *et al.*, 2004).

Los denominados gipsisoles (suelos gipsícolas) se forman sobre materiales no consolidados, que comprenden margas, yesos o evaporitas del Keuper. La concentración de yesos en los horizontes de estos suelos resulta muy marcada, con valores que rondan el 50%. Según la posición topográfica estos horizontes pueden presentarse de manera diferente, pues en sectores de elevada pendiente como laderas y crestas los yesos pueden aparecer aflorando en superficie, mientras que al pie de los relieves pueden encontrarse cubiertos de otros materiales depositados, formando un horizonte menos superficial (De la Torre y Alías, 1996).

Las formaciones triásicas se desarrollan en la comarca del Alto Vinalopó en manchas aisladas que se sitúan en una franja continuada que cruza, en la zona central, todo el sector de norte a sur. El Trías aparece compuesto por arcillas abigarradas de tonos rojizos y ocre principalmente, entre las que se alternan en ocasiones areniscas e incluso, en la parte superior, capas delgadas de calizas, normalmente dolomíticas y arenosas. Estos afloramientos, como ya hemos mencionado, forman “cabezos” de poca altura, alrededor de los cuales aparecen sedimentos cuaternarios. Tanto los afloramientos de yesos como las manifestaciones salinas han sido explotados por la población, como es el caso de las salinas de Penalva, en Villena (Matarredona, 1980).

Por otra parte, las condiciones climáticas inciden en el modelado sobre este tipo de estructuras, pues se ven sometidas a la acción de un sistema erosivo mediterráneo de tipo semiárido, que en este caso

da lugar a la formación de cárcavas debido a la escasa competencia de los materiales y de la poca cobertura vegetal. Son los procesos de escorrentía ligados a ramblas y barrancos de comportamiento espasmódico los que se encargan de labrar esta morfología sobre los cabezos (Matarredona, 2006).



4.2. Clima

En el ámbito comarcal, el Alto Vinalopó cuenta con unas condiciones climatológicas que suponen una transición entre el clima mediterráneo litoral y el continentalizado. Encontramos una marcada amplitud térmica anual, con grandes diferencias entre el verano y el invierno, así como una pluviometría que, en Villena, ronda los 350mm al año (Matarredona, 1980). El régimen pluviométrico está marcado por una larga sequía estival, que puede extenderse de mayo a septiembre. Aprovecharemos para señalar que una de las adaptaciones de la vegetación gipsícola es a este déficit hídrico, que coincide con los meses de floración.

Por otra parte, la distribución anual de precipitaciones está influenciada por las situaciones del oeste, lo que da lugar a un orden en que las máximas lluvias se registran en otoño, seguidas de las primaverales, siendo menores las de invierno y muy inferiores las estivales (De la Torre *et al.*, 1996). Las características climáticas vienen dadas por una serie de factores como son la proximidad al mar, la altitud y la topografía. En el caso concreto de Villena, el municipio se encuentra en el sector más interior de la provincia de Alicante y a unos 500 m.s.n.m., lo que le confiere unas características tendentes a la continentalidad. Dicha característica se ve reflejada en los registros térmicos, siendo un elemento definitorio las heladas producidas durante el invierno. En cuanto a la pluviometría, cabe destacar una distribución irregular de las precipitaciones a lo largo del año, presentes principalmente en otoño y primavera, y escasas en verano, cuando se produce la sequía estival. Además, son muy comunes los episodios de avenida, idiosincrasia propia de la provincia de Alicante. Estos episodios torrenciales de lluvias se producen con una elevada intensidad horaria concretamente a finales de la época estival, cuando el mar Mediterráneo, recalentado en superficie, transfiere ese calor a la atmósfera en sus niveles bajos y el aire caliente entra en contacto con masas frías en capas superiores, causando entonces intensas precipitaciones. Este fenómeno justifica la aparición de cárcavas y surcos sobre los suelos triásicos, que al componerse de materiales blandos, son muy susceptibles a la erosión y el arrastre del agua.

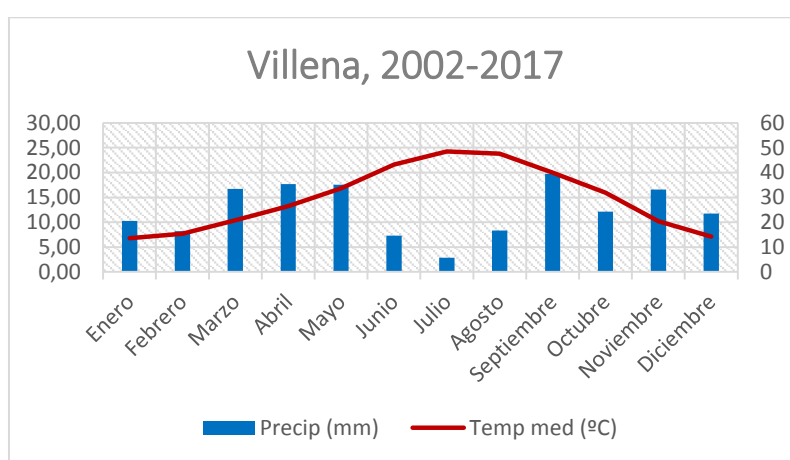
La continentalidad y la altitud en el municipio de Villena dan lugar a unos valores medios de temperatura que resultan bajos en relación con el conjunto provincial. Los registros térmicos entre los meses de noviembre hasta abril se muestran bastante bajos, con mínimos en el mes de enero. Por otra parte, en la época estival es destacable la oscilación térmica diaria, que puede alcanzar valores muy elevados debido a un potente caldeoamiento del aire a lo largo del día y su rápido enfriamiento en la noche, lo cual ha dado lugar a registros diarios con oscilaciones que superan los 10 °C (Box, 2004). Estas elevadas temperaturas que se alcanzan durante el día producen una evaporación intensa de la humedad. Así, los pocos episodios de lluvias que se dan a lo largo del verano aportan muy poca

agua a los suelos, pues la impermeabilidad de las arcillas impide que ésta percole y las temperaturas provocan su evaporación. Nos encontramos ante unas características climáticas bastante rigurosas, que exigen una adaptación total de las formaciones vegetales que estudiamos.

Tabla 2. Datos climáticos medios, Villena 2002-2017.

Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T (°C)	6,77	7,67	10,37	13,23	16,83	21,61	24,24	23,83	20,02	15,95	10,18	7,08
P(mm)	21	16	33	35	35	15	6	17	40	24	33	23

Gráfico 1. Datos climáticos medios, Villena 2002-2017.



Fuente: Sistema de Información Agroclimática para el Regadío (SIAR).

Elaboración propia.

4.3. Vegetación

En cuanto a la caracterización bioclimática general asociada al área de estudio, señalaremos en primer lugar que ésta pertenece al Reino Holártico (Hemisferio Norte) y, concretamente, a la Región Mediterránea, en la cual se inserta la denominada Provincia Catalano-Provenzal-Balear. En dicha provincia se encuentra el Sector Setabense, al que nos hemos referido anteriormente, donde se clasifica el Subsector Cofrentino-Villanense o Ayorano-Villanense, siendo éste el de carácter más continental (Serra, 2016).

Este subsector comprende diversas comarcas interiores de las provincias de Alicante y Valencia, e incorpora algunos territorios manchegos de la provincia de Albacete, como Almansa y el Valle de Ayora. La característica que diferencia a este sector es la rigurosidad climática, con una marcada

continentalidad reflejada en las temperaturas, y una sequía estival que puede extenderse 4-5 meses, como ya hemos indicado en el apartado anterior.

Dentro del subsector Ayorano-Villense los matorrales gipsícolas cuentan con la presencia de *Teucrium libanitis* (*Gypsophilo-Teucrietum libanitidis*), lo que permite encuadrarlos en la subalianza *Thymo moroderi-Teucriunion libanitidis* (*Lepidion subulati*) (De la Torre *et al.*, 1996).

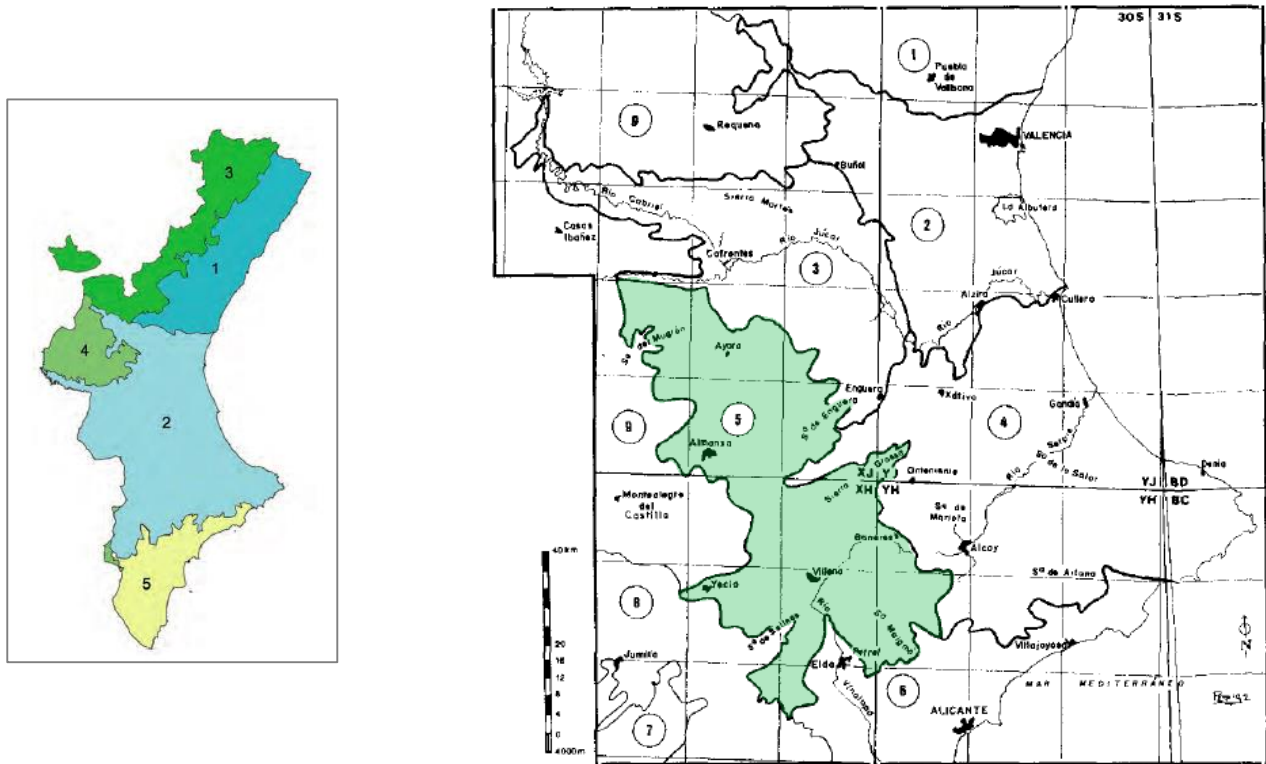


Figura 3 (izquierda). División corológica de la Comunidad Valenciana. Subprovincia Valenciana: 1. Sector Valenciano-Tarraconense, 2. Sector Setabense. Subprovincia Oroibérica: 3. Sector Ibérico Maestracense. Subprovincia Castellana: 4. Sector Manchego. Provincia Murciano Almerciense: 5. Sector Alicantino.

Fuente: Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas (Aguilella *et al.*, 2010).

Figura 4 (derecha). Mapa biogeográfico del Sector Setabense y entorno. Provincia Catalano-Valenciano-Provenzal: ⑤ subsector Ayorano-Villense.

Fuente: Aproximación a la biogeografía del sector Setabense (provincia Catalano-Valenciano-Provenzal) (De la Torre *et al.*, 1996).

Los yesares de tipo setabense aparecen fundamentalmente en el piso bioclimático termomediterráneo aunque, en el caso de Villena, éstos se enmarcan en enclaves de termoclima mesomediterráneo medio a superior. (Mota *et al.*, 2011). Dentro del piso mesomediterráneo, podemos añadir que los yesares se sitúan en áreas con cierta aridez, donde el ombroclima se clasifica como semiárido seco a inferior (De la Torre y Alías, 1996).

Para referirnos a la vegetación, en primer lugar tendremos en cuenta las series de vegetación potencial definidas por Rivas Martínez para la península Ibérica, asociadas a los diferentes pisos bioclimáticos, zonificados en función del gradiente térmico altitudinal. La zona de estudio se inserta en la región mediterránea (II) y concretamente en el piso mesomediterráneo (H). Este piso se define por las siguientes características climáticas:

Tabla 3: Índices e intervalos termoclimáticos del piso mesomediterráneo.

Temperatura media anual (T)	Temperatura media de las mínimas del mes más frío (m)	Temperatura media de las máximas del mes más frío (M)	Índice de termicidad (It)	Meses en los que son posibles las heladas (H)
13 - 17 °C	(-1) - 5 °C	8 - 14 °C	200 - 360	XI – IV (noviembre a abril)

Fuente: Pisos bioclimáticos de España (Rivas, 1983).

Elaboración propia.

La serie de vegetación presente en este piso es la murciano-almeriense, gaditano-bacense, setabense, valenciano-tarraconense y aragonesa semiárida de *Quercus coccifera* o coscoja (*Rhamno Iycioidis-Querceto cocciferae sigmetum*), compuesta potencialmente por coscojares (Rivas, 1987). Por otra parte, las asociaciones potenciales de vegetación definidas por Allué incluyen, para esta zona, lentiscas, coscojares, acebuchales, encinares (*Quercus ilex ssp. rotundifolia*) y encinares alsinares (*Quercus ilex ssp. ilex*).

La vegetación potencial, sin embargo, no se corresponde con las formaciones que podemos encontrar en la zona de estudio. Por el contrario, la vegetación gipsícola suele presentarse como matorral de sustitución de las formaciones forestales o de garrigas termomediterráneas y semiáridas en los territorios sublitorales, sobre todo en el sureste peninsular, sobre sectores de litologías triásicas. Esto se debe a la escala a la que se definen los dominios de vegetación potencial en la cartografía, que es 1:400.000, lo cual impide incluir niveles de detalle que muestren la vegetación real. Si se realizara una cartografía a mayor escala, la vegetación de aljezar del municipio de Villena podría considerarse un ecótopo singular.

La vegetación gipsícola se compone de matorrales y tomillares que presentan una gran cantidad de especies leñosas y de porte medio o bajo (caméfitos), con un marcado carácter endémico en muchos casos. Entre las especies más extendidas están *Gypsophila struthium*, *Ononis tridentata*, *Helianthemum squamatum*, *Lepidium subulatum*, *Jurinea pinnata*, *Launaea pumila*, *Launaea resedifolia* o *Herniaria fruticosa*. Es en el sureste ibérico semiárido donde las formaciones gipsícolas presentan una mayor diversidad y riqueza endémica, con especies como *Thymus membranaceus*,

Thymus moroderi, *Teucrium libanitis*, *Teucrium balthazari*, *Santolina viscosa*, *Helichrysum decumbens* o *Teucrium turretanum*, *Teucrium lepicephalum* y *Helianthemum alypoides* (Escudero, 2009).

Asimismo, la vegetación gipsícola mediterránea se compone de formaciones arbustivas de baja cobertura sobre suelos con algún contenido en sulfatos como yesos o margas yesíferas, donde son dominantes los gipsófitos (plantas exclusivas de suelos yesosos). En cuanto a su estructura, estas comunidades vegetales se presentan como parches o manchas sobre el terreno. La parte de suelo que queda desnuda, por su parte, suele estar cubierta por una costra biológica donde predominan los líquenes, algunos de ellos especializados en yesos (Escudero, 2009).

Para que esta vegetación esté presente, sin embargo, no sólo son necesarias las condiciones edafológicas, sino que es preciso que las condiciones climáticas sean áridas o semiáridas. Así, encontramos un hábitat propiamente ibérico, concretamente en la fachada oriental, al aunarse las condiciones de sustrato con yesos y baja pluviosidad. Junto al clima y los suelos, el factor geomorfológico también es importante en la escala de detalle, pues la exposición de las laderas y la pendiente pueden determinar la ubicación de la vegetación y la formación de la misma (Escudero, 2009).

De las especies vegetales que crecen sobre los suelos de los aljezares, cabría diferenciar entre aquellas exclusivas de los mismos, las que tienen una querencia por estas litologías, y aquellas que son indiferentes con respecto a los contenidos salinos del sustrato. Entre las especies exclusivas se pueden mencionar *Gypsophila struthium ssp. struthium*, *Limonium supinum* y *Teucrium libanitis*, que aparecen en Villena. Esta exclusividad justifica que este tipo de taxones tengan un área de distribución muy limitada y fragmentada en el territorio. Por otra parte, especies con querencia hacia las arcillas y yesos del Keuper son *Helianthemum squamatum*, *Herniaria fruticosa* y *Ononis tridentata ssp. tridentata*, entre otras. En cuanto a las especies indiferentes, son aquellas que colonizan los aljezares cuando la concentración de yesos y sales no es muy acusada en el sustrato. Éstos taxones pueden dar lugar a formaciones vegetales predominantes como son los romerales, tomillares, espartizales o pinares de pino carrasco (Marco y Padilla, 2006).

4.4. Presencia antrópica. Usos.

Tabla 4: Usos pasados y actuales sobre suelos yesosos.

USOS ANTRÓPICOS SOBRE LITOLOGÍAS TERCIARIAS (KEUPER) EN VILLENA

	Siglo XX (1956)	Actualidad (2018)
CULTIVOS	<ul style="list-style-type: none"> - Cultivos de secano (olivar) - Otros cultivos leñosos - Cultivos herbáceos diferentes del arroz 	<ul style="list-style-type: none"> - Cultivos abandonados - Viñedos - Olivar - Frutales no cítricos - Cultivos herbáceos diferentes del arroz
INFRA-ESTRUCTURAS	<ul style="list-style-type: none"> - Balsas de riego - Viviendas aisladas 	<ul style="list-style-type: none"> - Equipamiento deportivo (circuito de karts) - Planta de tratamiento de residuos - Energía solar - Depuradoras y potabilizadoras (EDAR) - Energía eléctrica - Lámina de agua artificial (embalse)
VIARIO	<ul style="list-style-type: none"> - Carreteras no asfaltadas - Caminos - Ferrocarril (VAY) 	<ul style="list-style-type: none"> - Red ferroviaria (AVE) - Red viaria (carreteras y caminos)
PLANEAMIENTO		<ul style="list-style-type: none"> - Suelo urbanizable - Urbano discontinuo - Comercial u oficinas - Industrial aislada
VEGETACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Matorral - Vegetación gipsícola 	<ul style="list-style-type: none"> - Matorral - Vegetación gipsícola - Pinares de repoblación
EXPLOTACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Salinas continentales - Canteras (yeso) 	<ul style="list-style-type: none"> - Salinas continentales

Fuentes: Ortofoto de la Comunidad Valenciana, pancromática, a 50 cm de resolución, años de vuelo: 1956-1957 (fotointerpretación) y SIOSE 2015.

Elaboración propia.

4.5. Valores del paraje de Los Cabecicos

4.5.1. Reserva fauna Laguna del Cabezo Redondo.

En el entorno la zona de estudio se encuentra la reserva de fauna Laguna del Cabezo Redondo (mapa 5) que fue declarada mediante la *Orden 18/2010, de 26 de agosto, de la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda*, por la que se declararon seis reservas de fauna dentro de la Comunidad Valenciana.

Se trata de un pequeño recinto situado dentro del área vallada del Cabezo Redondo. Cuenta con una laguna artificial donde se introdujeron, para su protección y aumento de la población, ejemplares de fartet (*Aphanius iberus*), un pequeño pez continental que se encuentra amenazado. Siguiendo los criterios de la UICN, el fartet se incluye en el Catálogo Español de Especies Amenazadas y en el Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas como especie en peligro de extinción.

La figura valenciana de reserva de fauna tiene por finalidad dotar de un régimen de protección específico a espacios de pequeña extensión que contengan poblaciones excepcionales de especies de fauna silvestres, que sean objetos de trabajos de investigación continuos o que alberguen temporalmente algún ejemplar en momentos críticos para su supervivencia.

En el caso que nos concierne, la reserva tiene una superficie proyectada de 1,15 ha (mapas 5 y 15). Sus limitaciones de usos, incluidas en el documento de declaración (*Orden 18/2010*), comprenden la extracción de agua; la introducción o reforzamiento de especies exóticas de flora o fauna; los aterramientos y vertidos urbanos, industriales o agrícolas; la limpieza de fondos entre marzo y julio (ambos incluidos); y la destrucción o modificación de vallados, carteles u otras instalaciones. Por otra parte, las actuaciones de conservación incluyen el seguimiento periódico de la población del fartet al menos una vez al año durante primavera o verano; el mantenimiento de los aportes hídricos necesarios para garantizar el buen estado de la laguna; la restauración de las comunidades vegetales de ribera; la instalación de carteles informativos; y el control y erradicación de especies exóticas. En cualquier caso, toda actuación debe enmarcarse en el Plan de recuperación del fartet en la Comunidad Valenciana, aprobado por el *Decreto 9/2007 de 19 de enero del Consell*. Al respecto de dichas actuaciones podemos señalar que durante la campaña de invierno de voluntariado ambiental (2017) convocada por el ayuntamiento de Villena, el equipo de voluntarios y técnicos de la administración se dedicaron a la adecuación de la reserva, especialmente mediante la retirada de carrizo, que copaba toda el área de la laguna, y de ejemplares de una especie invasora: el cangrejo americano (*Procambarus clarkii*). Otra actuación fue la mejora de los accesos mediante la creación de un camino que comunica con el yacimiento arqueológico.

4.5.2. Especies vegetales de interés: *Ferula loscosii*.

Se trata de un gipsófito endémico peninsular que aparece en algunos cabezos de Villena, entre ellos en la zona de Cabecicos, concretamente al norte del Cabezo de las Cuevas (Aragonenses *et al.*, 2012). *Ferula loscosii* es un taxón endémico de la Península Ibérica que se distribuye por zonas semiáridas de la depresión del Ebro y otros territorios del C y SE peninsular, incluyendo Madrid, Cuenca, Córdoba, Murcia y Albacete. Sin embargo, en la Comunidad Valenciana, las únicas poblaciones

existentes se encuentran en Villena, de ahí su importancia a nivel autonómico. En 2011, la Asociación Salvatierra de Villena plantó en Los Cabecicos 1500 semillas de esta especie, lo cual promovió el crecimiento de las poblaciones existentes. Así pues, la realización de un censo y de la delimitación cartográfica de sus áreas de ocupación ha promovido la modificación de la microrreserva de flora de Cabecicos, en mayo del presente año (*Orden 16/2018, DOGV núm. 8286 de 03.05.2018*).

4.5.3. Yacimiento arqueológico.

El yacimiento arqueológico del Cabezo Redondo corresponde a un poblado de la Edad del Bronce que se desarrolló en el cerro entre los años 1600 y 1200 a.C. aproximadamente. Fue un núcleo de gran importancia para la comarca del Alto Vinalopó y actualmente compone el yacimiento más relevante del municipio de Villena, así como uno de los más importantes de la Comunidad Valenciana.

La ocupación se situó en la mitad superior del cabezo, aprovechando una situación de gran visibilidad que permitía dominar los valles circundantes. Por otra parte, esta ocupación se justifica por la cercanía de la cuenca endorreica de la antigua Laguna de Villena, que proporcionaba agua y alimento (caza, pesca, pastos, sal), así como por situarse en un punto estratégico de cruce de caminos entre la costa y el interior, lo que suponía una mayor posibilidad de control del territorio.

Diversos autores señalan que el poblado debió ocupar todo el cerro, sin embargo, las extracciones de yeso sobre el mismo habrían causado la desaparición de parte del yacimiento. Entre los hallazgos destacan especialmente las edificaciones, formando grupos de casas, barrios y calles, para cuya construcción se modificó la topografía natural de las laderas, permitiendo así nivelar el espacio habitable. Muchas de las viviendas conservan paredes enlucidas, suelos decorados y bancos, así como una gran diversidad de hornos (Fumanal *et al.*, 1996). Por otra parte, debe señalarse el hallazgo del denominado Tesorillo del Cabezo Redondo, compuesto por 35 piezas de adorno personal elaboradas en oro, lo cual indicaría la presencia de una clase social elevada.

En la actualidad, el yacimiento sigue siendo investigado por profesionales y estudiantes de arqueología, que realizan campañas de excavación durante el verano organizadas por la Universidad de Alicante. Por otra parte, recientemente se han destinado fondos desde la Conselleria de Patrimonio con el fin de consolidar las zonas excavadas, mejorar el entorno del yacimiento, así como la seguridad y el acceso al mismo, incluyendo la instalación de nuevos paneles informativos. Se prevé, asimismo, la construcción de un centro de interpretación y recepción de visitantes dentro del perímetro vallado del Cabezo Redondo, que incluirá entre sus instalaciones un almacén, baños, un laboratorio y una sala de conferencias. Este centro permitirá un mantenimiento de las visitas turísticas al yacimiento

durante los meses de invierno, ya que actualmente el régimen de visitas guiadas se extiende de abril a noviembre.

Señalaremos también que la titularidad del yacimiento se encuentra bajo trámite de cesión por parte del Ministerio de Cultura al Ayuntamiento de Villena.

Por otra parte, el Cabezo de las Cuevas fue objeto de investigación durante la segunda mitad del siglo XX, cuando en sus cuevas se realizaron excavaciones arqueológicas, de las que resultó el hallazgo de numerosos enterramientos múltiples realizados en el Eneolítico, época en la que las cuevas dejan de ser habitadas y pasan a ser espacios de enterramiento. Acompañando a los restos humanos se hallaron también numerosas piezas de ajuar funerario, entre ellas hachas, azuelas, flechas de sílex, cuentas de materiales diversos, objetos de cobre, conchas y algunos trozos de cerámica (Soler, 2006).

4.5.4. Etnología: los hornos de yeso.

Los afloramientos diapíricos de yeso en el municipio de Villena han justificado una explotación histórica de este material, utilizado como materia prima para la construcción. Ya en los yacimientos arqueológicos de la Edad del Bronce se encuentran vestigios de viviendas que se elaboraban con mampostería trabada con barro y yeso, y cuyos muros eran enlucidos también con yeso.

La actividad extractiva, la explotación de canteras y la producción de yeso se desarrolla a partir del siglo XVIII. Se aprovechaba entonces el trazado de la red viaria, que conectaba canteras, hornos y molinos. En dicha red se incluía el Real Carril de los Cabezos del Yesar, que pasa junto al Cabezo de las Cuevas, entre otros.

Con la llegada del siglo XIX, el crecimiento de la demanda de yeso provoca un incremento en la producción, por lo que surgen muchas nuevas canteras en el municipio y la actividad se generaliza en un proceso que abarca hasta la primera mitad del siglo XX, con la proliferación de grandes yesares entre los que se encuentra el del Cabezo de las Cuevas. Sin embargo, a partir de mediados del siglo XX, ante una falta de modernización del sector, la competencia de otras empresas con medios tecnológicos avanzados, la aparición de nuevos materiales de construcción y los elevados costes de producción, la actividad se abandona progresivamente.

En cuanto a la presencia de esta actividad en el Cabezo de las Cuevas, se encuentran tres hornos cubiertos en la cantera situada en su cara norte. Pertenecen a una explotación de mediados del siglo XX, aunque sus orígenes podrían remontarse a finales del siglo XVIII. La cubierta de los hornos, que permitía trabajar en días de lluvia, indica una importante capacidad de producción de la cantera.

También se encuentran hornos para la cocción del yeso en el Cabezo Redondo, donde existen además 6 canteras para la extracción del material. En la cantera situada al SO del cerro se ubican dos hornos

de planta circular y un almacén para las herramientas de trabajo. En la actualidad han sido restaurados, al igual que los del Cabezo de las Cuevas. En la ladera sudoriental también se encuentran los restos de otros tres hornos, con características similares, pero cuyo estado de conservación es peor (Hernández *et al.*, 2016).

El trabajo de obtención del yeso precisaba de su deshidratación en los hornos, donde debía cocerse durante 24 a 36 horas con temperaturas superiores a los 150°C. Para mantener esos valores de manera constante, era necesario quemar grandes cantidades de leña, que procedía fundamentalmente de arbustos, pues proporcionan mayor llama (La Spina, 2016).

4.5.5. Vías pecuarias.

Las vías pecuarias, bienes de dominio público de la Generalitat, son aquellas rutas o itinerarios por los que tradicionalmente ha transitado el ganado y constituyen un importante patrimonio histórico-cultural. La *Ley 3/2014, de 11 de julio, de la Generalitat, de Vías Pecuarias de la Comunitat Valenciana* pretende conservar estas vías y adecuarlas a la sociedad actual y a sus demandas de disfrute y mejora del medio natural. Por ello, se compagina su uso tradicional con otras funciones compatibles de carácter agrícola y con usos recreativos, deportivos y medioambientales. Asimismo, las vías pecuarias también se consideran como corredores ecológicos, esenciales para la conservación de la biodiversidad y el intercambio genético de flora y fauna. También debemos tener en cuenta que estas vías se incluyen en la Infraestructura Verde de la Comunidad Valenciana con el fin de garantizar la conectividad territorial y funcional entre los diferentes elementos de la misma.

La zona de Los Cabecicos se ve atravesada por tres tipos de vías pecuarias, siendo éstas la Cañada Real de Almansa al Collado de Salinas, la Vereda de las Delicias a la Mina y la Colada de las Casas de la Vereda (mapa 15).

5. La vegetación gipsícola de Los Cabecicos. Identificación de amenazas y propuestas de conservación y gestión.

5.1. Caracterización del conjunto de Los Cabecicos.

5.1.1. Cabezo Redondo.

Geomorfológicamente, el Cabezo Redondo es un cerro aislado de forma ligeramente ovalada, que alcanza 579 msnm, elevándose unos 50 m sobre el valle. Se sitúa en la faja de afloramientos triásicos

que cruza el municipio. Se trata de un relieve en cuesta, con buzamiento hacia el oeste, en el cual la ladera oriental es más suave que la occidental (Fumanal *et al.*, 1996).

En cuanto a los materiales que forman este relieve, la base del cabezo se compone de yesos, margas y arcillas del Keuper, mientras que su culminación y el cantil de la cresta, de disposición NNO-SSE, se compone de calizas grises liásicas. Por otra parte, el cabezo se encuentra rodeado por amplios llanos con problemas de avenamiento (Marco *et al.*, 2016).

El Cabezo Redondo presenta unas importantes oquedades en sus frentes norte y sur, resultado de la antigua explotación de canteras de yeso. Actualmente alberga un yacimiento arqueológico homónimo y una reserva de fauna.

5.1.2. Cabezo de las Cuevas.

Este cabezo, situado inmediatamente al norte del Cabezo Redondo, alcanza unos 60 m de altura y tiene una extensión mucho mayor. Su nombre se debe a las diversas cuevas que se encuentran en el cerro: Cueva de las Lechuzas, Cueva de las Delicias y Cuevas del Alto número 1 y 2.

Los materiales yesosos, margosos y arcillosos aparecen en una orla que bordea toda la falda del cerro, donde aparece la vegetación gipsícola. En la parte superior se encuentran los materiales más duros, concretamente dolomías, que fueron levantadas por el Trías en su comportamiento diapírico, por lo que las rocas se encuentran fracturadas e incluso plegadas en algunos sectores. También encontramos en este cabezo algunas marcas de esorrentía esporádica, que ha dado lugar a ramblas excavadas sobre los materiales blandos. La esorrentía y la erosión del suelo son riesgos a tener en cuenta.

Por otra parte, el cabezo presenta ejemplos de diversos usos y actividades humanas. En primer lugar, es un espacio de cultivo abandonado, por lo que aún pueden encontrarse vestigios de terrazas y muretes, así como algunos olivos silvestres fruto de las antiguas plantaciones. También ha sido objeto de repoblaciones forestales realizadas entre los años 60 y 70, con pinos de las especies *Pinus halepensis* y *P. pinea*, algo que ha perjudicado a la vegetación autóctona debido a la remoción de tierras para el aterrazamiento de las laderas y también a los cambios en las condiciones microclimáticas que se producen al aportar más sombra al suelo. Además se produjeron sobre este cerro las extracciones de yeso con canteras a cielo abierto, especialmente en el frente norte, donde se encuentran unos antiguos hornos de yeso. Actualmente en la cima del cabezo existe un depósito de agua de unos 600 m². También es reseñable la presencia de un merendero frente a los hornos de yeso, equipado con algunos bancos y mesas de madera, aunque éste parece tener poco uso y presenta cierto estado de abandono, que se aprecia por la colonización vegetal del recinto (principalmente por *Limonium supinum*). Por último, un aspecto muy negativo que encontramos en el Cabezo de las

Cuevas es la gran cantidad de vertidos y escombros que se encuentran repartidos en las laderas y antiguas canteras. Hay que tener en cuenta que en este espacio se ubicaba un antiguo vertedero, que actualmente se ha clausurado; sin embargo, parece que parte de la población sigue considerando el lugar como un basurero apto donde abandonar sus desechos.

5.1.3. Cabecicos.

En cuanto a Los Cabecicos, este topónimo incluye un cabezo continuado de pequeñas lomas que se van sucediendo hacia el norte. Este cabezo tiene unas dimensiones algo menores que el Cabezo Redondo, tanto en extensión como en altura. Presenta una culminación de rocas calizas, con disposición NO-SE, mientras que el mayor afloramiento de yesos se encuentra en su ladera noreste y en sus faldas. Cabe señalar que está separado del Cabezo de las Cuevas por un barranco excavado sobre los yesos y arcillas que ha alcanzado una profundidad considerable, de unos 4-5 metros. Respecto a las lomas situadas al norte, se encuentran atravesadas por algunas ramblas y están completamente cubiertas por pinos de repoblación.

Al oeste, muy cercano al Cabezo de las Cuevas, también destacaremos la presencia de un cerro yesoso de forma alargada, laderas de elevada pendiente y disposición NO-SE. La presencia del yeso en este cabezo es muy elevada. También cuenta con una culminación de roca caliza muy tectonizada y erosionada. Por otra parte, la presencia de arcillas rojas es mucho menor que en el Cabezo de las Cuevas, casi nula. En el extremo meridional del cerro se encuentran los restos de una cantera.

5.2. Corología vegetal de Los Cabecicos:

A continuación se realiza un análisis de la corología para el Cabezo de las Cuevas y su entorno (mapas 7 a 12). El objetivo de este apartado es el de observar la distribución de las especies propiamente gipsícolas, contrastándolo con la presencia del yeso en superficie, y de este modo considerar si es adecuada o no la ubicación de la microrreserva vegetal de Cabecicos.

Las especies gipsícolas que se han prospectado en el campo han sido *Teucrium libanitis* (endemismo iberolevantino), comúnmente conocido como zamarrilla, *Gypsophila struthium* ssp. *struthium* o jabonera (endemismo ibérico), *Limonium supinum* o acelga de salobral (endemismo del centro y SE peninsular), *Herniaria fruticosa* o herniaria de yesos (endemismo del C, E y S peninsular), *Helianthemum squamatum* o jarilla de escamas (Península Ibérica y norte de África) y *Ononis tridentata* ssp. *tridentata*, conocida como arnacho (Mediterráneo occidental, iberonorteafricana). Las cuatro primeras se encuentran, en teoría, dentro del perímetro de la microrreserva vegetal. Las dos

restantes se han añadido por ser también especies gipsícolas muy presentes en los yesares de Villena. Así pues, *Teucrium libanitis* (mapa 7) es el taxón más extendido sobre el espacio analizado. Vemos que aparece principalmente en la orla triásica que bordea los cabezos, aunque también ha colonizado algunos espacios con predominio dolomítico, especialmente en el sector interior de la microrreserva. Así, podemos afirmar que se trata de una especie con una mayor tolerancia a distintos tipos de suelo que contengan algo de yeso. Por el contrario, deja de aparecer en la cara nororiental del Cabezo de las Cuevas, donde la influencia caliza es mayor y se encuentran antiguos campos de cultivo abandonados.

En el caso de la *Gypsophila struthium* ssp. *struthium* (mapa 8), ésta tiene una presencia mucho menor en todo el Cabezo de las Cuevas, y ni siquiera aparece en el perímetro de la microrreserva. Por el contrario, está muy extendida en el cabezo alargado que se sitúa al oeste. Éste cerro presenta una composición en la que predomina mucho más el yeso, con poca presencia de arcillas; además, su culminación sólo está coronada por algunos bloques dolomíticos aislados. En su parte superior presenta un suelo bastante desnudo y algo pedregoso, donde la jabonera parece encontrar un hábitat más favorable. Esta especie también aparece en el pequeño cabezo situado al norte, concretamente en los suelos más yesosos. Por último, en el perímetro del Cabezo de las Cuevas la encontramos en la zona donde se sitúan los hornos de yeso, concretamente en los bordes del camino y la explanada donde se sitúan los hornos y el merendero, y en las terrazas de unos antiguos campos de cultivo.

En cuanto a *Limonium supinum* (mapa 9), su presencia es algo menor. Este taxón, aunque resistente al yeso y a la salinidad, presenta unas preferencias distintas en cuanto a ubicación respecto a las otras especies analizadas. El trabajo de campo permite comprobar que *L. supinum* crece con asiduidad en las zonas más bajas del Cabezo de las Cuevas, donde la pendiente es menor o nula, y donde la humedad edáfica puede ser mayor debido a las aguas de arroyada que descienden por ramblas y barrancos. Este suelo también puede presentar una mayor salinidad debido al arrastre de partículas que trasladan dichas aguas, lo cual permite una mayor distribución de esta especie frente a otras. Así pues, la distribución se restringe a los extremos noroccidental y suoriental del cabezo. Cabe señalar que en muchos casos los individuos se encuentran al borde del camino que rodea al cerro.

Herniaria fruticosa (mapa 10) es, con diferencia, la especie que menos presencia tiene en este sector. Aparece de forma muy puntual y las plantas raramente presentan un gran desarrollo. Tampoco se ha observado ningún ejemplar dentro del perímetro de la microrreserva.

Helianthemum squamatum (mapa 11), por su parte, es una especie muy distribuida, especialmente en el sector occidental del Cabezo de las Cuevas. Acompaña en muchas ocasiones al *Teucrium libanitis*. Su distribución podría justificarse por dos factores: en primer lugar, su querencia por los suelos de

aljez; en segundo lugar, su preferencia por los lugares más soleados, ya que se trata de una especie heliófila.

Por último, *Ononis tridentata* ssp. *tridentata* (mapa 12) aparece de forma puntual en el sector oriental y el sector noroccidental del Cabezo de las Cuevas, así como en el barranco y en el cabezo situados al norte. Por lo que refleja el estudio realizado en campo, esta especie crece principalmente en las laderas donde predomina la umbría, por lo que parece precisar de algo más de humedad que otros taxones.

En cuanto a la composición florística del Cabezo Redondo, no ha podido estudiarse de primera mano con trabajo de campo, por lo que se recurre a la bibliografía existente: Marco *et al.*, 2016. Este cerro alberga una gran variedad de especies, como *Atriplex halimus*, *Artemisia herba-alba*, *Artemisia lucentica*, *Rhamnus lycioides* ssp. *lycioides* y *Juniperus phoenicea* ssp. *phoenicea*. Por otra parte, el entorno del yacimiento y sus excavaciones está poblado por especies de tipo ruderal, propias de ambientes nitrófilos alterados por el ser humano. Entre éstas podemos mencionar *Heliotropium europaeum*, *Limonium echiodes*, *Atriplex halimus* y *Salsola vermiculata*. Respecto a la distribución, en la parte culminante del cabezo, de carácter más calizo, predomina la *Artemisia herba-alba* y *A. lucentica*, acompañadas de *Lygeum spartum*. Aparecen especies gipsícolas como *Helianthemum squamatum* y *Limonium supinum*. En la ladera destaca una maquia compuesta por *Rhamnus lycioides* ssp. *lycioides*, *Lavandula latifolia*, *Thymus vulgaris*, *Helianthemum syriacum* y *Ruta angustifolia*, que se alterna con pastizales de *Brachypodium retusum*, *Teucrium pseudochamaepitys*, *Helictotrichon filifolium* y, en la parte más meridional, *Stipa tenacissima*. El talud oriental del cabezo, compuesto por margas, arcillas y yesos, presenta poblaciones de *Anthyllis cytisoides* y *Stipa tenacissima*. Por otra parte, las especies rupícolas que se ubican en la cresta son *Dianthus broteri* ssp. *valentinus*, *Chiladenus saxatilis* y *Teucrium thymifolium* (Marco *et al.*, 2016).

5.3. Evaluación del estado de la microrreserva vegetal (DOGV 1999).

Una vez realizado el análisis corológico, podemos proceder a evaluar el estado de la microrreserva de Cabecicos. Ésta fue declarada en 1999 (*Orden de 4 de mayo de 1999, de la Conselleria de Medio Ambiente, por la que se declaran 33 microrreservas vegetales en la provincia de Valencia*) y publicada en el Diario Oficial de la Generalitat Valenciana (DOGV). Queda delimitada por un polígono de forma triangular, que alberga una superficie proyectada de 2,393 ha (mapa 6). Las especies que según la declaración se encuentran en este perímetro son *Artemisia lucentica*, *Herniaria fruticosa*, *Gypsophila struthium* ssp. *struthium*, *Limonium supinum* y *Teucrium libanitis*.

El trabajo de campo y los mapas corológicos elaborados posteriormente muestran que esta información actualmente no se corresponde con la realidad. Si bien dentro del perímetro marcado por las balizas se pueden encontrar ejemplares de *Artemisia lucentica*, que es la especie más extendida, *Limonium supinum* y *Teucrium libanitis*, las otras especies no aparecen en este sector del cabezo. Así pues, cabría plantearse qué nivel de protección real aporta esta figura a la vegetación gipsícola cuando la mitad de los taxones, considerados endemismos iberolevantinicos, se distribuyen fuera de la microrreserva (*Herniaria fruticosa* y *Gypsophila struthium* ssp. *struthium*).

Por otra parte, el mapa 6 permite comprobar los desajustes en la delimitación de este espacio, puesto que los límites marcados por las coordenadas que aparecen en el documento de declaración de la microrreserva dan lugar a un polígono que se aleja de la situación real de la misma. Por otra parte, las coordenadas tomadas en campo en las diferentes balizas que señalizan el perímetro tampoco parecen ajustarse a la realidad una vez introducidas en QGIS, lo cual podría considerarse un problema técnico del dispositivo de toma de datos, que podría subsanarse con el uso de un aparato GPS submétrico, por ejemplo Trimble-GeoXH. Por último, es la capa cartográfica aportada por el IDEV la que más parece aproximarse al área real de la microrreserva y a la colocación de las balizas.

Respecto a éstas, cabe señalar que, aun definiéndose el polígono de la microrreserva como un triángulo y que, por tanto, deberían ser tres los elementos de señalización, lo que encontramos en esta zona son cinco balizas, lo cual puede dar lugar a confusión respecto a la delimitación real del espacio de protección.

Otra cuestión que cabría considerar es que la microrreserva se decidiera ubicar en una zona donde, por una parte, no aparecen todas las especies listadas, como ya se ha mencionado anteriormente, y por otra parte, donde se ha realizado una repoblación con pinos (*Pinus halepensis*) a la que también nos hemos referido. Si bien el plan de gestión de la microrreserva contempla la retirada progresiva de estos pinos, aún diecinueve años después de su declaración quedan muchos ejemplares por eliminar. Siguiendo con el plan de gestión, las actuaciones de conservación también incluyen la recolección periódica de semillas para depositarlas en el banco de germoplasma, la colocación de carteles informativos con recomendaciones (lo cual puede confirmarse que se ha realizado), el reforzamiento poblacional de *Teucrium libanitis* y el muestreo fitosociológico periódico de las unidades de vegetación prioritarias, en este caso la vegetación gipsícola ibérica (*Helianthemo-Teucrietum verticillati*, código Natura 2000: 1520*).

Llegados a este punto, es necesario señalar un acontecimiento reciente que se ha producido durante la redacción de este trabajo. Se trata de la publicación de la *Orden 16/2018, de 23 de abril, de la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, por la que se modifican las órdenes de 4 de mayo de 1999, y 6 de noviembre de 2000, de declaración de*

microrreservas de flora en la provincia de Alicante. [2018/4271]. Mediante esta Orden se produce la modificación de la microrreserva de flora de Cabecicos de Villena, ampliando su área y el listado de especies que incluye. La nueva microrreserva cuenta con una superficie proyectada de 19,587 ha, y acoge a las siguientes especies prioritarias: *Artemisia lucentica*, *Campanula fastigiata*, *Chaenorhinum exile*, *Ferula loscosii*, *Gypsophila struthium* subsp. *struthium*, *Herniaria fruticosa*, *Lepidium subulatum*, *Limonium supinum* y *Teucrium libanitis*.

Con esta modificación se subsanan algunos de los problemas que se han criticado previamente, ya que se protege una mayor representación del hábitat prioritario 1520* de vegetación gipsófila ibérica que aparece en todo el sector de Cabecicos. Por otra parte, cobra gran importancia la presencia de una de las cuatro poblaciones de *Ferula loscosii* (especie protegida no catalogada, incluida en el anexo II de la Orden 6/2013, de 25 de marzo, de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, por la que se modifican los listados valencianos de especies protegidas de flora y fauna) conocidas en la Comunidad Valenciana, que es uno de los motivos que justifican esta ampliación del espacio protegido, ya que dicha población se encuentra en el cerro al norte del Cabezo de las Cuevas (Aragonenses *et al.*, 2012). Las otras especies que se han añadido, *Campanula fastigiata*, *Chaenorhinum exile* (= *C. rupestre*) y *Lepidium subulatum*, son especies vigiladas incluidas en el anexo III de la Orden 6/2013.

5.4. Consideraciones generales sobre la gestión y conservación.

Debemos tener en cuenta que, a nivel europeo, el hábitat de tipo gipsícola es prácticamente exclusivo de la península Ibérica. También que el estado de conservación de estos hábitats es delicado, ya que pequeñas modificaciones en las condiciones que los mantienen pueden ser determinantes para su viabilidad a nivel regional.

5.4.1. Amenazas.

En cuanto a las principales amenazas que afectan a las estepas yesosas y aljzares destaca la minería a cielo abierto. En Villena los ejemplos de cabezos yesosos donde se han explotado canteras son numerosos, los más afectados son el Cabezo de las Cuevas, el Cabezo Redondo y el Cabezo del Polovar.

También supone una amenaza la ganadería de régimen extensivo, es decir, el pastoreo, que causa la compactación del suelo, dificultando el crecimiento de la vegetación y afectando a la costra líquénica que se suele asociar a suelos yesosos, y provoca la disminución de especies, ya que son comidas por

los animales. En el caso que nos concierne, las especies que más sufren esta situación son *Teucrium libanitis*, *Gypsophila struthium* ssp. *struthium* y *Ononis tridentata* ssp. *tridentata*, no sólo por el pastoreo, pues a él se añade la plaga de conejos (*Oryctolagus cuniculus*) que está viviendo el municipio, los cuales se alimentan también de estas plantas.

Otro impacto común en este medio se da por las roturaciones y puesta en cultivo, aunque estos espacios suelen tener una baja productividad para la agricultura y muchos de los espacios agrícolas sobre suelos yesosos están abandonados en la actualidad.

Por otra parte, las repoblaciones forestales con pinos, normalmente *Pinus halepensis* y en menor medida *Pinus pinea*, que se realizaron en las décadas de los 60 y los 70, han terminado formando en algunas ocasiones mosaicos de vegetación al combinarse con las especies gipsícolas autóctonas, pero en otros casos han supuesto una modificación muy importante en el hábitat, con la pérdida de los taxones prioritarios debido a la utilización de maquinaria pesada para el aterrazamiento y a las perturbaciones del equilibrio natural del medio, con cambios en las condiciones microclimáticas. Se trata de otra de las características que encontramos en nuestra zona de estudio.

Una amenaza que también se establece sobre estos espacios y que afectan a la zona de estudio son las actividades recreativas como el uso de motocicletas todoterreno y bicicletas de montaña, que crean nuevas pistas y arrasan con el suelo natural (Escudero *et al.*, 2008).

Por último, es necesario destacar la instalación de vertederos y plantas de tratamiento de residuos, que suelen situarse sobre estos suelos triásicos, especialmente los más arcillosos, por ser espacios favorables para evitar el drenaje de líquidos contaminados hacia las capas freáticas, dada su impermeabilidad. A los vertederos regulados hay que sumar la acumulación de basuras y desechos a modo de vertederos incontrolados. Ambos casos los encontramos en el entorno del paraje de Los Cabecicos, provocando un importante impacto paisajístico y una degradación del medio.

Tabla 5. Resumen de las amenazas.

Amenazas antrópicas para el hábitat gipsícola:
Explotación del yeso en canteras.
Ganadería, pastoreo y plagas animales.
Roturaciones agrícolas.
Repoblaciones forestales.
Actividades recreativas con vehículos todoterreno.
Instalación de vertederos y plantas de tratamiento de residuos.
Vertederos y escombreras incontrolados.

Elaboración propia.

5.4.2. Recomendaciones para la gestión.

Existen diversas fuentes desde las que se aportan recomendaciones para la gestión de los hábitats gipsícolas. Entre ellas se incluyen el control de la roturación sobre los aljezares, sirviéndose de vigilancia y de una cartografía de detalle de todo el hábitat para controlar el estado de estos sectores; también la monitorización de la carga ganadera; la realización de estudios sobre la dinámica de estos ecosistemas; los esfuerzos educativos que permitan modificar la percepción negativa que se suele tener sobre las estepas yesosas, al pensarse que son espacios de baja calidad ambiental y bajo interés de conservación; y, sobre todo, restringir las actuaciones de reforestación, especialmente en los sectores donde mejor se hayan conservado las costras biológicas; también se recomienda la delimitación de itinerarios para motos y bicicletas, reduciendo así su impacto sobre el hábitat (Escudero *et al.*, 2008).

La restricción de nuevas actuaciones de reforestación se justifica bajo el riesgo que suponen como destrucción directa y fragmentación del hábitat. Otras recomendaciones incorporan el minimizar el riesgo de erosión y el controlar la apertura de nuevas canteras, además de restaurar ecológicamente las que se hallen en funcionamiento. También se aconseja la gestión de complejos completos, puesto que las comunidades gipsícolas suelen asociarse a comunidades nitro-halófilas y halófilas en los fondos de valle, formando unidades ecosistémicas y paisajísticas que deben gestionarse globalmente. Por último, se considera necesario reconocer la importancia de la costra biológica como elemento esencial en estos sistemas, cuya preservación debe asegurarse para fomentar la continuidad del hábitat (Escudero, 2009).

5.5. Nuevas propuestas de protección y gestión.

5.5.1. Nueva microrreserva.

La actual modificación de la microrreserva de flora Cabecicos de Villena supone una importante oportunidad para la protección y conservación del hábitat gipsícola en el municipio, incluyendo especies de gran interés por su escasez en el territorio valenciano, como es el caso de *Ferula loscosii*. Sin embargo, pese a que el nuevo perímetro del espacio protegido casi alcanza el límite legalmente permitido (20 ha), éste no abarca la representación real del hábitat que se encuentra sobre el área de estudio. Los mapas de distribución de especies realizados (mapas 7 a 12) revelan que el cerro yesífero alargado que se encuentra junto al Cabezo de las Cuevas acoge un elevado nivel de especies, especialmente *Teucrium libanitis* y *Gypsophila struthium* ssp. *struthium* (que tiene aquí su mayor

desarrollo) favorecidas por la composición edáfica y por la ausencia de pinares. Por otra parte, es necesario señalar que el cerro se incluye en una parcela de titularidad privada, sin embargo, actualmente se encuentra en desuso. Además, el planeamiento urbano establece dos tipos de suelo sobre este cabezo: SNU Común y SNU Protegido. Dadas estas características, se propone como nueva área para albergar otra microrreserva de flora, con el nombre *Cabecicos de Villena B*, igualmente dedicada al hábitat gipsícola. Ésta queda definida en el mapa 13.

Tabla 6. Datos básicos de la microrreserva de flora.

Denominación	Cabecicos de Villena B																																																																	
Superficie proyectada (ha)	8,588 ha																																																																	
Límites	La microrreserva queda delimitada por el polígono cuyos vértices tienen las siguientes coordenadas en ETRS89/UTM sobre el huso 30: <table><tr><td>Vértice</td><td>X</td><td>Y</td></tr><tr><td>1</td><td>683138</td><td>4279488</td></tr><tr><td>2</td><td>683153</td><td>4279451</td></tr><tr><td>3</td><td>683227</td><td>4279409</td></tr><tr><td>4</td><td>683249</td><td>4279376</td></tr><tr><td>5</td><td>683278</td><td>4279318</td></tr><tr><td>6</td><td>683267</td><td>4279291</td></tr><tr><td>7</td><td>683247</td><td>4279277</td></tr><tr><td>8</td><td>683225</td><td>4279275</td></tr><tr><td>9</td><td>683186</td><td>4279298</td></tr><tr><td>10</td><td>683123</td><td>4279322</td></tr><tr><td>11</td><td>683085</td><td>4279372</td></tr><tr><td>12</td><td>683027</td><td>4279442</td></tr><tr><td>13</td><td>682985</td><td>4279525</td></tr><tr><td>14</td><td>682970</td><td>4279557</td></tr><tr><td>15</td><td>682977</td><td>4279572</td></tr><tr><td>16</td><td>682999</td><td>4279568</td></tr><tr><td>17</td><td>683051</td><td>4279550</td></tr><tr><td>18</td><td>683103</td><td>4279505</td></tr><tr><td>19</td><td>683125</td><td>4279498</td></tr><tr><td>20</td><td>683138</td><td>4279488</td></tr></table>			Vértice	X	Y	1	683138	4279488	2	683153	4279451	3	683227	4279409	4	683249	4279376	5	683278	4279318	6	683267	4279291	7	683247	4279277	8	683225	4279275	9	683186	4279298	10	683123	4279322	11	683085	4279372	12	683027	4279442	13	682985	4279525	14	682970	4279557	15	682977	4279572	16	682999	4279568	17	683051	4279550	18	683103	4279505	19	683125	4279498	20	683138	4279488
Vértice	X	Y																																																																
1	683138	4279488																																																																
2	683153	4279451																																																																
3	683227	4279409																																																																
4	683249	4279376																																																																
5	683278	4279318																																																																
6	683267	4279291																																																																
7	683247	4279277																																																																
8	683225	4279275																																																																
9	683186	4279298																																																																
10	683123	4279322																																																																
11	683085	4279372																																																																
12	683027	4279442																																																																
13	682985	4279525																																																																
14	682970	4279557																																																																
15	682977	4279572																																																																
16	682999	4279568																																																																
17	683051	4279550																																																																
18	683103	4279505																																																																
19	683125	4279498																																																																
20	683138	4279488																																																																
Término municipal	Villena																																																																	
Especies prioritarias	Artemisia lucentica, Herniaria fruticosa, Gypsophila struthium ssp. struthium, Teucrium libanitis																																																																	

Unidades de vegetación prioritarias	Vegetación gipsícola ibérica, <i>Helianthemo-Teucrietum verticillati</i> (código Natura 2000: 1520*).
-------------------------------------	---

Elaboración propia.

Puesto que cada microrreserva de flora debe contar con un Plan de Gestión como elemento definidor de las actuaciones de conservación y limitaciones de uso, éste se ha elaborado en concordancia con lo establecido en diversos planes de microrreservas existentes sobre aljezares, entre ellos el de Cabecicos de Villena, adaptando las medidas necesarias para el caso propuesto.

Tabla 7. Plan de Gestión de la microrreserva de flora.

Actuaciones de conservación	<ol style="list-style-type: none"> 1) Recolección periódica de semillas de las especies prioritarias y depósito en el banco de germoplasma. 2) Muestreo fitosociológico periódico de las unidades de vegetación prioritarias existentes. 3) Reforzamiento de población de las especies prioritarias. 4) Introducción de poblaciones de <i>Ferula loscosii</i>. 5) Colocación de carteles informativos con recomendaciones.
Limitaciones de uso	<ol style="list-style-type: none"> 1) El área de la microrreserva queda excluida de la realización de repoblaciones forestales consistentes en la plantación de especies arbóreas. 2) El acceso a la microrreserva queda restringido a los caminos existentes con el fin de evitar procesos erosivos. 3) Quedan prohibidas las actividades recreativas que impliquen el uso de vehículos todoterreno y bicicletas de montaña. 4) Queda prohibido el vertido de escombros y cualquier tipo de basuras dentro de la microrreserva. 5) Queda prohibida la actividad extractiva de yesos. 6) Queda prohibida la extracción de las plantas, tanto de su parte subterránea como aérea, salvo resolución por motivos científicos, conservacionistas o educativos. 7) Queda prohibida la recolección de semillas de las especies prioritarias, salvo por personal cualificado y con fines de conservación.

Elaboración propia.

5.5.2. Paraje Natural Municipal.

Como hemos visto a lo largo de este estudio, el paraje de Los Cabecicos de Villena cuenta con numerosos elementos de interés, tanto naturales como humanos, agrupados en un espacio relativamente pequeño. Encontramos en él diversas figuras de protección también (LIC, microrreserva de flora, reserva de fauna) que componen un mosaico en pro de la biodiversidad

villense. Atendiendo a las características de estos elementos naturales, culturales, patrimoniales y recreativos, así como al tamaño del área en que se encuentran, se considera que la figura de protección más adecuada para este ámbito sería la de PNM. Se descartan el resto de figuras recogidas por la legislación ambiental valenciana por no ajustarse en su definición al caso de estudio. Así pues, con el objetivo de aunar todos los valores presentes y asegurar mejor su conservación y valoración social, se plantea la propuesta de declaración de un PNM. Se trata de una categoría de espacio protegido ya definida por la *Ley 11/1994, de 27 de Diciembre, de la Generalitat Valenciana, de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Valenciana*, pero su regulación más reciente fue establecida por el *Decreto 15/2016, de 19 de febrero, del Consell, de regulación de los parajes naturales municipales de la Comunitat Valenciana*. Esta figura también viene recogida en el anteproyecto de la nueva *Ley de Protección de Espacios Naturales* de la Comunidad Valenciana, que deroga y sustituirá a la de 1994.

Los PNM se definen como ámbitos territoriales declarados por el Consell, a iniciativa de los ayuntamientos que realizan la propuesta, por sus valores ecológicos, geológicos, paisajísticos o culturales de entidad y trascendencia local, o bien por sus potencialidades para el uso público ordenado del medio. La iniciativa también puede darse a solicitud de personas o entidades interesadas, entre las que se incluyen los vecinos, grupos y asociaciones que se ocupan del medio natural y de su conservación. La competencia sobre la gestión de los PNM corresponde al ayuntamiento promotor, que estará encargado de elaborar y aprobar, en el plazo de dos años desde la fecha de declaración, una ordenanza de gestión. Dicha ordenanza establecerá las pautas orientadoras de la gestión activa del PNM y el régimen de usos y actividades. Para ello, las ordenanzas deben contener, al menos, la siguiente información:

- a) La zonificación del espacio natural en función de la tipología de los hábitats que lo conforman y su estado de conservación y los usos existentes o previstos en el espacio natural protegido.
- b) La previsión de actuaciones de conservación y mantenimiento de los hábitats y especies existentes en el paraje natural municipal.
- c) Las normas de ordenación de los usos tradicionales existentes en el espacio natural.
- d) Las normas de ordenación del uso público y actuaciones a desarrollar para el correcto ejercicio del mismo.
- e) La previsión de las necesidades de infraestructuras relacionadas con la gestión del paraje natural.
- f) La previsión de los recursos necesarios para el desarrollo de las tareas de vigilancia del paraje natural.

g) El régimen de las actividades educativas y científicas a desarrollar en el ámbito del paraje natural.

Destacaremos también que, según el *Decreto 15/2016*, los PNM deben cumplir alguna de las siguientes funciones: “Conservación, regeneración y mejora de los valores naturales y culturales que han motivado la declaración. Valoración y uso sostenible de dichos valores, contribuyendo con ello al desarrollo sostenible del municipio en términos económicos, sociales y culturales. Uso público del entorno, compatible con los objetivos de conservación, en materia de disfrute ordenador del medio, educación ambiental y estudio de los valores ambientales y culturales.” Tanto la primera como la tercera son funciones perfectamente aplicables al caso que proponemos.

La delimitación del PNM que se propone viene en parte definida por la titularidad pública de gran parte del espacio seleccionado, pues se trata de montes gestionados por la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural. Estos montes recogen el sector desde el Cabezo de las Cuevas hasta el camino que comunica el vertedero municipal con la carretera CV-809, al norte. Limitan al este con espacios agrícolas en desuso, y al oeste con la planta depuradora de aguas (EDAR) y con el vertedero y planta de tratamiento de residuos. En este sector encontramos suelos calificados por el planeamiento urbano como No Urbanizable Común y No Urbanizable Protegido (mapa 14). Sin embargo, el PNM no se ciñe a estos límites, sino que se extiende hacia el sur. Por una parte, recoge todo el perímetro del Cabezo Redondo, donde también se ubica la reserva de fauna. La titularidad de este cabezo corresponde al Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, aunque va a ser trasladada al Ayuntamiento de Villena. Por otra parte, también recoge el cabezo donde se situaría la nueva microrreserva de flora de Cabecicos de Villena B, así como las dos grandes pinadas situadas a continuación del mismo, ya que componen un pequeño pulmón verde que resultaría de interés conservar. Este es el único sector que se encuentra bajo titularidad privada, pero la calificación del suelo, también como No Urbanizable Común y No Urbanizable Protegido, favorece las perspectivas de inclusión en el PNM.

Tabla 8. Ficha técnica del Paraje Natural Municipal.

Denominación	Los Cabecicos de Villena
Provincia	Alicante
Término municipal	Villena
Superficie proyectada (ha)	74,582 ha

Elaboración propia.

La redacción de las ordenanzas de gestión para el PNM que proponemos no es objeto del presente trabajo, sin embargo, podemos trazar una estrategias generales que configuren un marco de referencia para la gestión de este espacio protegido, atendiendo a la protección y conservación de los elementos naturales, especialmente el hábitat gipsícola, y de los bienes histórico-culturales, en consonancia con la ordenación del uso público del espacio.

Tabla 9. Estrategias y objetivos generales para la elaboración de la ordenanza de gestión.

Estrategia 1: Delimitar los ámbitos de ordenación.	
Objetivo 1: zonificar el espacio de forma ajustada para lograr una mejor gestión, protección y conservación.	<p>Actuaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Considerar las microrreservas de flora y la reserva de fauna como Zonas de especial protección. 2. Establecer una Zona de amortiguación de impactos, principalmente en los límites oeste y sur del PNM. 3. Fomentar la conectividad del PNM con otros espacios naturales del municipio a través de corredores ecológicos.
Estrategia 2: Constituir los organismos para la gestión y mantenimiento del PNM.	
Objetivo 2: crear el Consejo de Participación del PNM como órgano consultivo, colaborador y asesor en la gestión del espacio protegido.	<p>Actuaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. El Consejo de Participación estará compuesto por representantes de la Conselleria competente en materia de medio ambiente y del ayuntamiento o los ayuntamientos promotores. 5. Funciones del Consejo de Participación (anteproyecto nueva ley de espacios naturales protegidos): <ol style="list-style-type: none"> a) Impulso y seguimiento de los mecanismos de gestión del espacio protegido. b) Representación ordinaria de los correspondientes organismos, entidades y colectivos implicados en el espacio protegido. c) Asesoramiento continuado en el ayuntamiento correspondiente sobre materias propias de la gestión. d) Informe sobre las posibles modificaciones o revisiones de las normas de gestión del respectivo espacio protegido, con carácter previo a la aprobación definitiva de estas. e) Informe sobre las memorias de gestión del espacio protegido. f) Otros informes que puedan ser solicitados por el ayuntamiento correspondiente en relación con la gestión del espacio protegido, o bien requeridos expresamente por las normas de gestión.
Estrategia 3: Definir los métodos de protección de los valores que justifican la declaración de PNM.	

Objetivo 3: protección de la vegetación gipsícola.	<p>Actuaciones:</p> <p>6. Conservar, mantener y proteger las formaciones vegetales prioritarias (Hábitat 1520*) y en concreto las especies vegetales incluidas en los listados de las microrreservas.</p> <p>7. Se prohíbe dañar, cortar o arrancar las especies autóctonas, salvo si se realiza por labores científicas, de conservación, de investigación o educación ambiental.</p> <p>8. Se prohíbe la introducción de especies vegetales exóticas.</p> <p>9. No se realizarán nuevas repoblaciones forestales con especies arbóreas.</p>
Objetivo 4: protección de la fauna.	<p>10. Será prioritaria la protección de <i>Aphanius iberus</i>, presente en la reserva de fauna Laguna del Cabezo Redondo.</p> <p>11. Se prohíbe la introducción de especies animales exóticas.</p> <p>12. Se prohíbe la suelta de animales domésticos en las zonas de especial protección.</p> <p>13. Se deberá evitar la generación de ruidos y vibraciones que puedan alterar a la fauna silvestre.</p>
Objetivo 5: protección de los suelos y la geomorfología.	<p>14. Se prohíbe la actividad extractiva en canteras.</p> <p>15. Se prohíbe el vertido de residuos y escombros.</p> <p>16. Sólo se permitirá la alteración de los patrones geomorfológicos para actuaciones de restauración de ecosistemas y protección de suelos.</p>
Objetivo 6: protección del patrimonio histórico-cultural.	<p>17. El yacimiento arqueológico de Cabezo Redondo se incluirá como zona de especial protección.</p> <p>18. Se prohíbe la alteración y/o destrucción de los elementos patrimoniales presentes en el PNM.</p> <p>19. Los recursos arqueológicos y patrimoniales podrán acoger usos turístico-recreativos, cuando éstos no impliquen la pérdida de sus valores científicos y culturales.</p>
Objetivo 7: protección del paisaje.	<p>20. Se realizarán labores de retirada de vertidos y escombros que se acumulan en diversos puntos del PNM.</p>
Estrategia 4: Definir las actividades que pueden realizarse dentro del PNM.	
Objetivo 8: actividades agropecuarias.	<p>Actuaciones:</p> <p>21. Se prohíbe el pastoreo en todo el ámbito del PNM.</p> <p>22. Los campos de cultivo en desuso no podrán retomar la actividad agrícola.</p>

Objetivo 9: actividades científico-educativas.	<p>23. Realizar actuaciones de formación e información sobre la biodiversidad de los hábitats gipsícolas para favorecer su valoración social.</p> <p>24. Fomentar y desarrollar labores de investigación científica en el marco ambiental.</p> <p>25. Impulsar las labores de investigación arqueológica.</p> <p>26. Promover y desarrollar actividades de educación ambiental.</p> <p>27. Crear un centro de interpretación dedicado a los diversos valores naturales, históricos y etnológicos del PNM.</p> <p>29. Instalar nuevos paneles informativos y reparar los que se encuentran en mal estado.</p>
Objetivo 10: Uso público ordenado.	<p>29. Se promoverá la participación de la ciudadanía en la gestión del PNM.</p> <p>30. El tránsito dentro del PNM se limitará a los itinerarios existentes, especialmente en los ámbitos de las microrreservas de flora y reserva de fauna, excepto cuando sea por motivos de investigación, conservación o formación para actividades autorizadas.</p> <p>31. Se permite la actividad cinegética.</p> <p>32. Se deberá acometer el acondicionamiento de la zona del merendero, para asegurar su uso y disfrute por parte de la población.</p>

Elaboración propia.

6. Conclusiones.

A lo largo del desarrollo de este trabajo hemos reparado y profundizado en distintos aspectos que definen el paisaje de Los Cabecicos de Villena, centrándonos en la presencia de la vegetación gipsícola. Prestando atención a los grandes apartados que han dado forma a este estudio, podemos extraer diversas conclusiones que permiten realizar una reflexión final. A continuación, se exponen de manera sintética, como resumen de las características más relevantes que se extraen del trabajo.

Tabla 10. Conclusiones.

Caracterización de la zona de estudio	El municipio de Villena cuenta con una importante representación de las litologías triásicas (mapa 3) sobre las que se localiza el hábitat gipsícola.
	La situación limítrofe del municipio entre diferentes ámbitos biogeográficos posibilita la existencia de especies vegetales que se extienden por la Comunidad Valenciana, Castilla-La Mancha y la Región de Murcia.
	El paraje de Los Cabecicos es un importante enclave de interés para la biodiversidad, al que se suma un interés cultural y patrimonial.

	Los cabezos triásicos forman un conjunto paisajístico poco valorado por la sociedad, sobre el que se han implantado usos con un importante impacto.
Corología vegetal y figuras de protección previas	El trabajo de campo y las herramientas SIG resultan imprescindibles para el estudio de la distribución vegetal a escala de detalle.
	Los cabezos que forman la zona de estudio presentan distintas características geomorfológicas y litológicas, por lo que la vegetación se distribuye de forma desigual.
	Las formaciones gipsícolas presentan especies prioritarias dentro del ámbito valenciano, incluidas en el Catálogo de Especies de Flora Amenazadas.
	La microrreserva de flora de Cabecicos (DOGV 1999) presentaba diversos problemas y carencias, por lo que su reciente modificación supone una importante mejora para la conservación del hábitat.
	La cartografía corológica debe ser una de las bases para la realización de la planificación y ordenación territorial ambiental a escala de detalle.
	Sería conveniente una adaptación del perímetro del LIC <i>Salero y Cabecicos de Villena</i> al nuevo perímetro de la microrreserva de Cabecicos (DOGV 2018).
Propuestas de conservación y gestión	Las figuras de protección preexistentes no aseguraban una conservación eficiente del hábitat prioritario 1520, al menos hasta su actual modificación (DOGV 2018).
	Debemos atender a un medio que se encuentra bastante antropizado, con amenazas de diversos tipos.
	La propuesta de una segunda microrreserva atiende a la gran extensión del hábitat gipsícola sobre el sector, que supera las 20 ha reglamentarias.
	La propuesta de un Paraje Natural Municipal busca mejorar el estado de conservación de todo el sector, tanto en su vertiente natural como en la humana, así como una puesta en valor del conjunto.
	Es necesario combinar la protección legal con estrategias de concienciación social que den a conocer el gran valor de este medio para la biodiversidad.
	La conectividad ecológica con otros espacios naturales del municipio debe ser prioritaria, especialmente con aquellos que comparten sus características.


Elaboración propia.

Por último, cabe añadir que el trabajo realizado durante las prácticas externas, consistente en un estudio sobre otros sectores de cabezos del municipio para la Concejalía de Medio Ambiente de Villena, pone de manifiesto la riqueza del hábitat gipsícola existente en gran parte de los afloramientos triásicos villenenses, siendo los del Cabezo del Polovar, del Gato, de Jordán y de Terlinques (mapa 1) los que mejor estado de conservación presentan. Así, remarcaremos de nuevo la importancia de establecer corredores ecológicos y figuras de protección que favorezcan la conexión y conservación de los medios gipsícolas. Otro espacio con el que cabría fomentar una conectividad es la Laguna de Villena (LIC y Zona Húmeda Catalogada), por su cercanía a los cabezos, que la limitan al este y al sur. La creación de una red de espacios naturales protegidos en el municipio entraría en consonancia con los ideales ambientales que se aplican en el ámbito autonómico.

Como conclusión final, este Trabajo de Fin de Grado ha supuesto un reto en el que aplicar muchos de los conocimientos y métodos aprendidos a lo largo del Grado de Geografía y Ordenación del Territorio, estableciendo un análisis e interrelación de todos los elementos naturales y antrópicos que permiten definir el estado de conservación del hábitat, así como las necesidades para su continuidad. La propuesta de figuras de protección es el estadio final que alcanzamos, con la aplicación del estudio en la ordenación y planificación territorial.

7. Apéndice.



7.1. Fichas de vegetación.



<i>Artemisia lucentica</i>	Nombre común: Ontina
Endemicidad: murciano-almeriense, con extensión al SE de Albacete, S y W de Alicante, llegando por el N hasta Villena.	Floración: VII-XII
	

<i>Campanula fastigiata</i>	
Endemicidad: no endémica, se distribuye por España, N de África y Asia.	Floración: V-VI
Estado legal: Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas. Anexo III. Especies Vigiladas.	
 <p><i>Campanula fastigiata</i> Dufour ex A. DC. Villena (Alicante) © Santiago González Torregrosa www.apatita.com</p>	


<i>Chaenorhinum exile</i>	Espuelilla de yesos
Endemicidad: mediterráneo central y occidental	Floración: III-VI
Estado legal: Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas. Anexo III. Especies Vigiladas.	
	

<i>Ferula loscosii</i>	
Endemicidad: ibérica, C y E peninsular.	Floración: V-VI
Estado legal: Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas. Anexo II. Protegidas No Catalogadas.	
	


<i>Gypsophila struthium</i> ssp. <i>struthium</i>	Jabonera
Endemicidad: iberolevantina	Floración: IV-IX
  <p><i>Gypsophila struthium</i> L. subsp. <i>struthium</i> Villena (Alicante) © Santiago González Torregrosa www.apatita.com</p>	


<i>Helianthemum squamatum</i>	Jarilla de escamas
Endemicidad: iberolevantina y norteafricana	Floración: IV-VII
 	

<i>Herniaria fruticosa</i>	Herniaria de yesos, matilla de la orina
Endemicidad: ibérica, C, E y S peninsular	Floración: IV-VIII
	

<i>Lepidium subulatum</i>	Boja
Endemicidad: ibérica y norteafricana	Floración: III-VII
Estado legal: Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas. Anexo III. Especies Vigiladas.	
	

<i>Limonium supinum</i>	Acelga de salobral
Endemicidad: ibérica, C y SE peninsular	Floración: VI-X
	

<i>Ononis tridentata</i> ssp. <i>tridentata</i>	Arnacho
Endemicidad: iberolevantina	Floración: V-IX
	

<i>Teucrium libanitis</i>	Zamarilla
Endemicidad: iberolevantina	Floración: VI-VII
	

7.2. Documentación gráfica



Vista del Cabezo Redondo, yacimiento arqueológico.



Vista de la Reserva de Fauna del Cabezo Redondo y del frente norte del mismo.



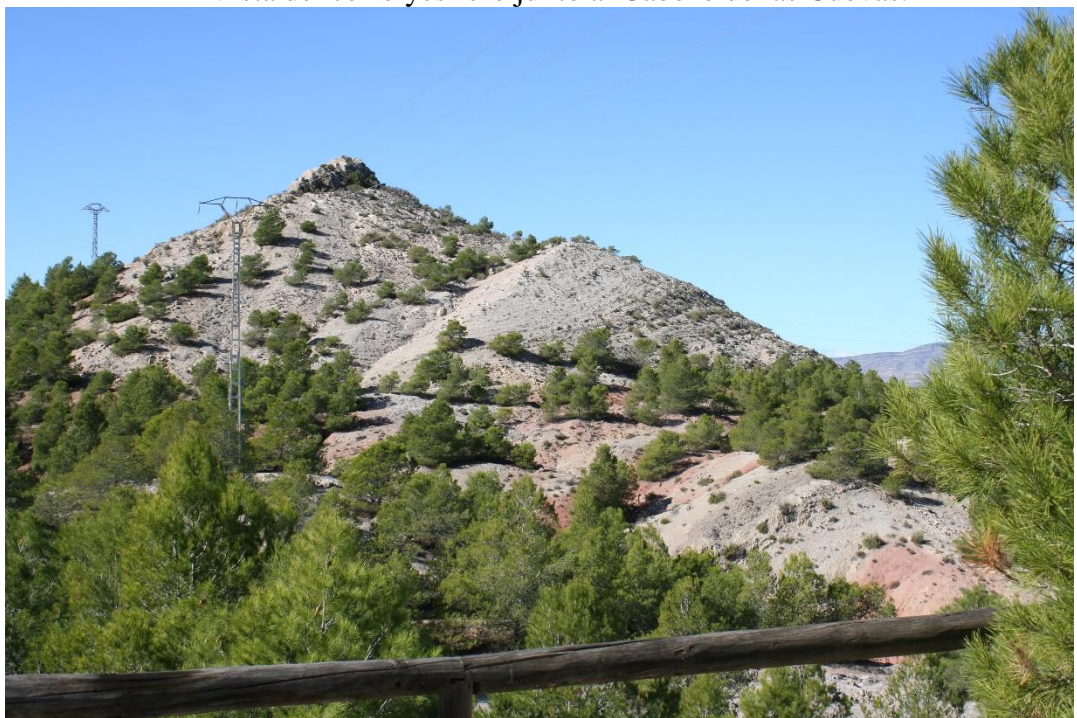
Microreserva de flora. Cabezo de las Cuevas.



Vista noreste del Cabezo de las Cuevas.



Vista del cerro yesífero junto al Cabezo de las Cuevas.



Vista del cabezo septentrional.



Acumulación de vertidos incontrolados en el Cabezo de las Cuevas.



Vista de la planta depuradora de agua y el vertedero municipal.

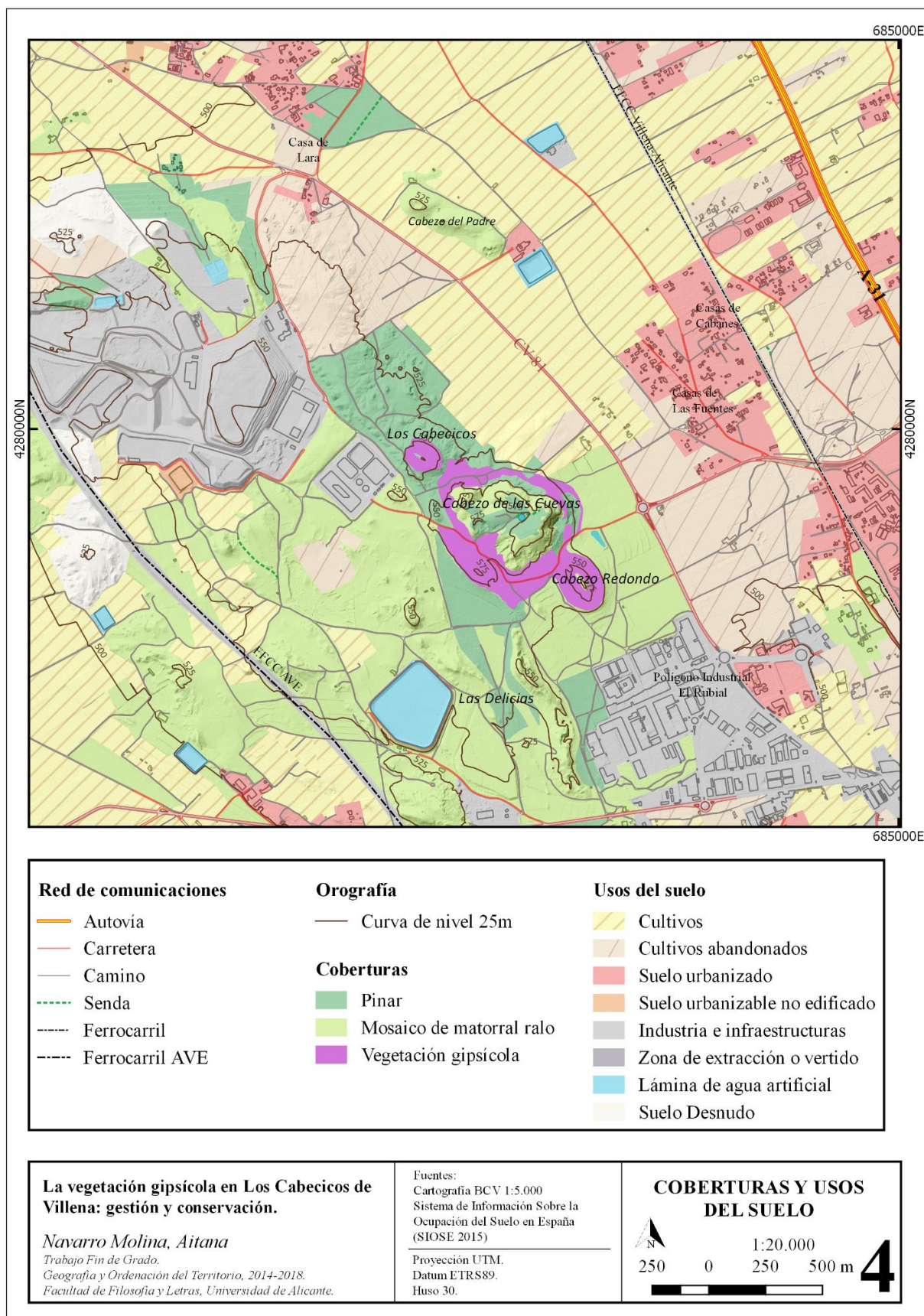


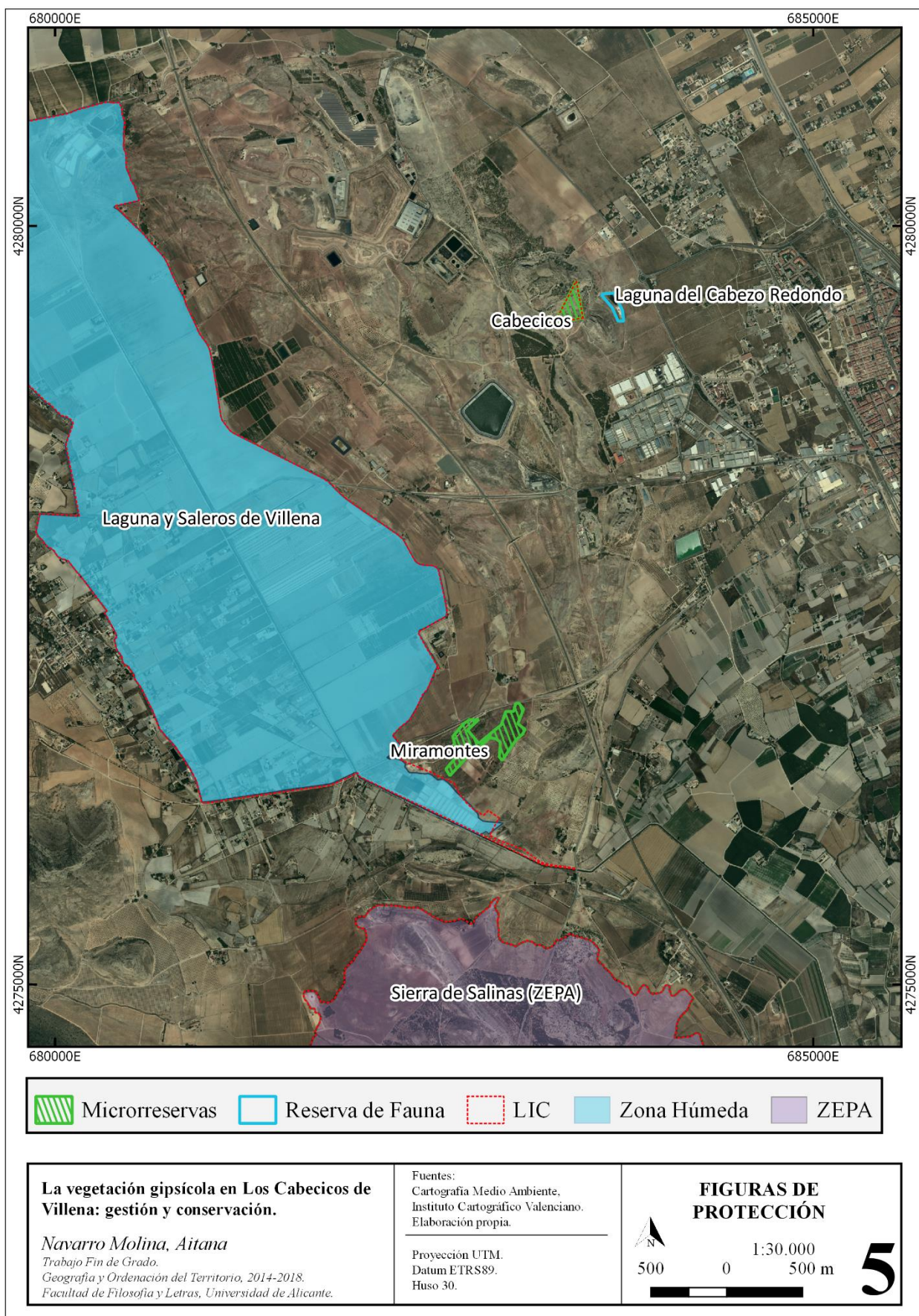
Vandalismo y abandono en los hornos de yeso y merendero.



Vista de los hornos de yeso del Cabezo de las Cuevas.

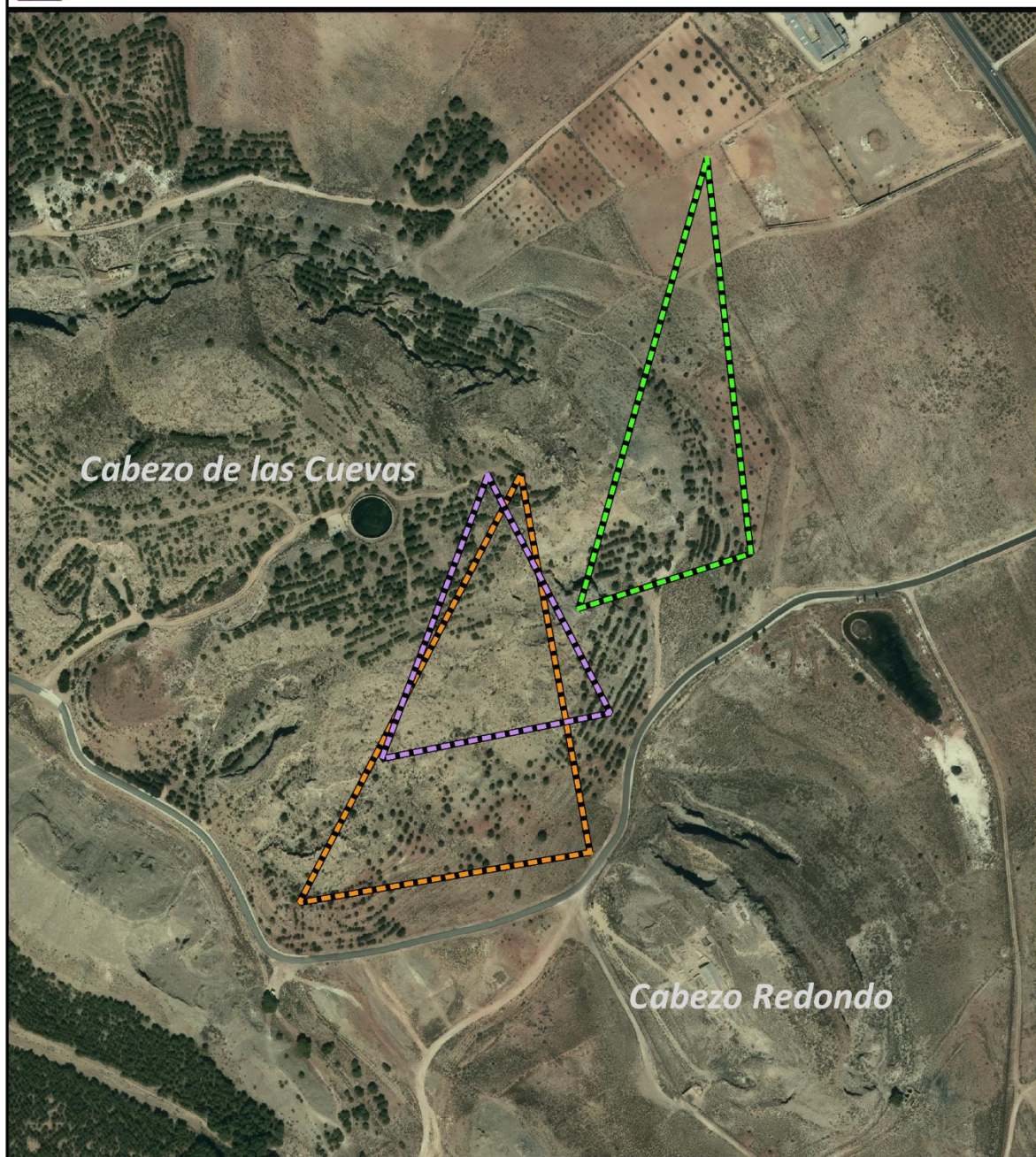
7.3. Cartografía





Microrreserva de Cabecicos: desajustes en su delimitación

- Declaración microrreserva (DOGV)
 Cartografía IDEV (Generalitat Valenciana)
 Coordenadas GPS (trabajo de campo)



La vegetación gipsícola en Los Cabecicos de Villena: gestión y conservación.

Navarro Molina, Aitana

Trabajo Fin de Grado.


Geografía y Ordenación del Territorio, 2014-2018.

Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Alicante.

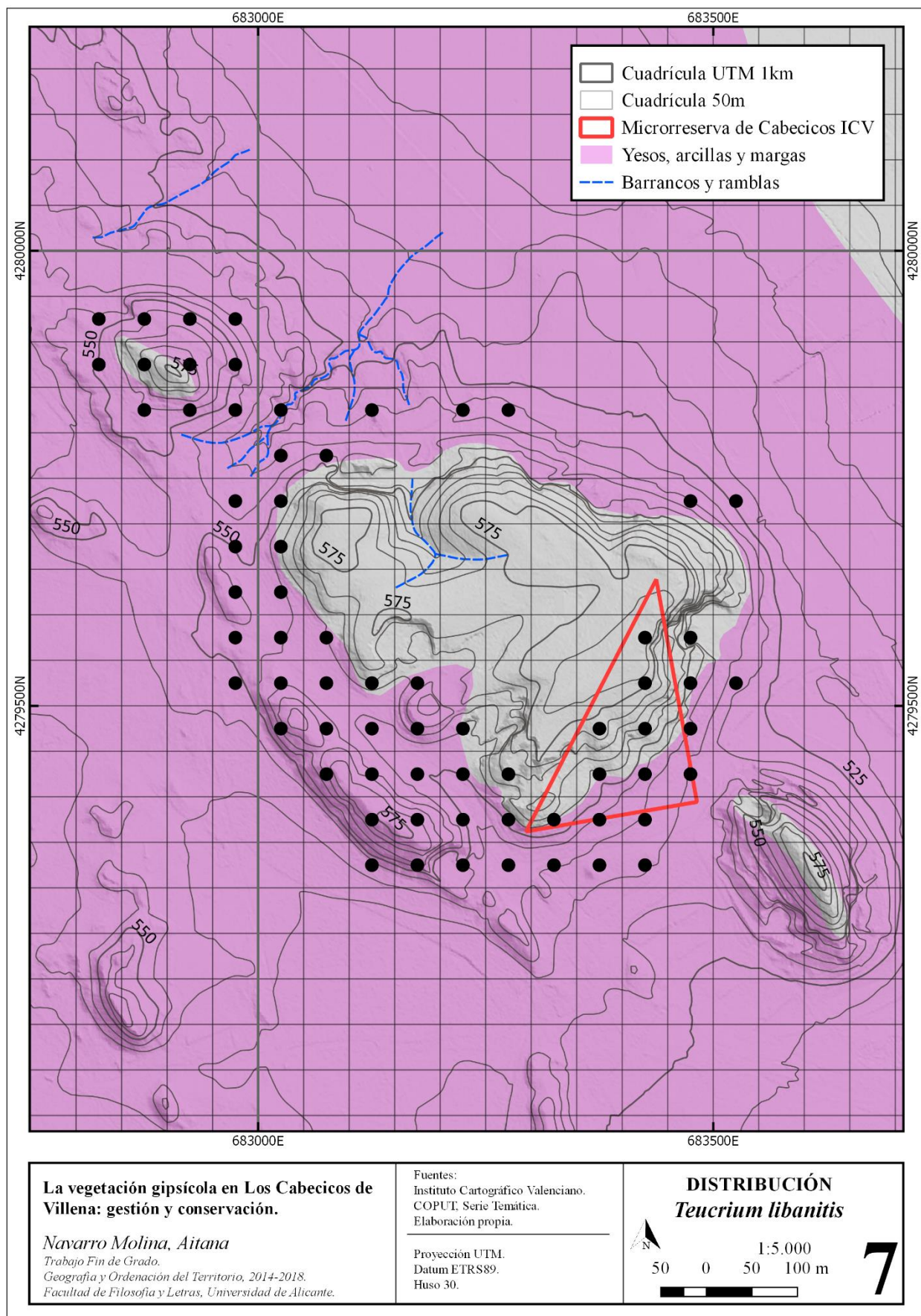
Fuentes:
Instituto Cartográfico Valenciano.
Diario Oficial Comunidad Valenciana.
Elaboración propia.

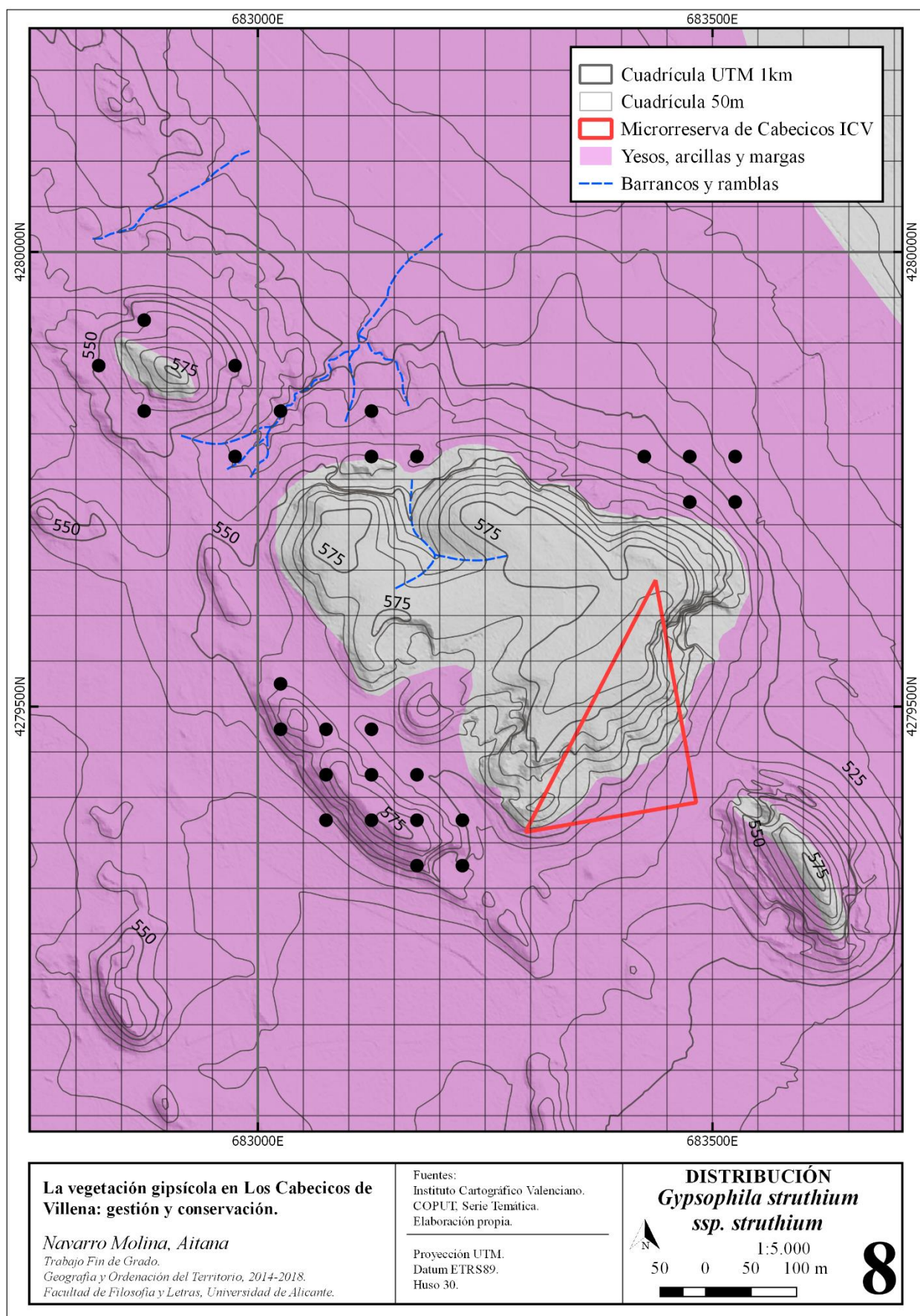
Proyección UTM.
Datum ETRS89.
Huso 30.

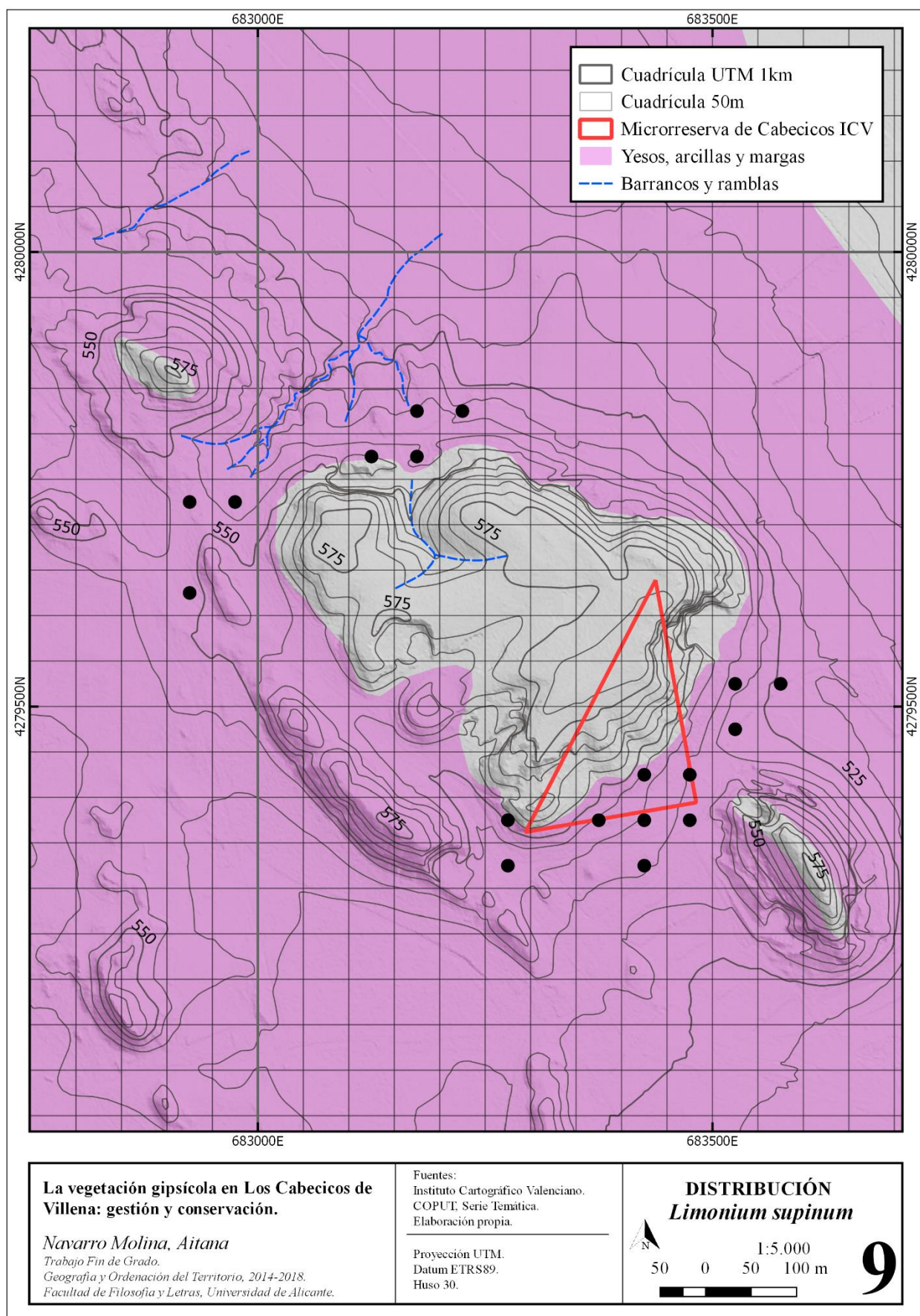
**MICRORRESERVA:
CABECICOS DE VILLENA**

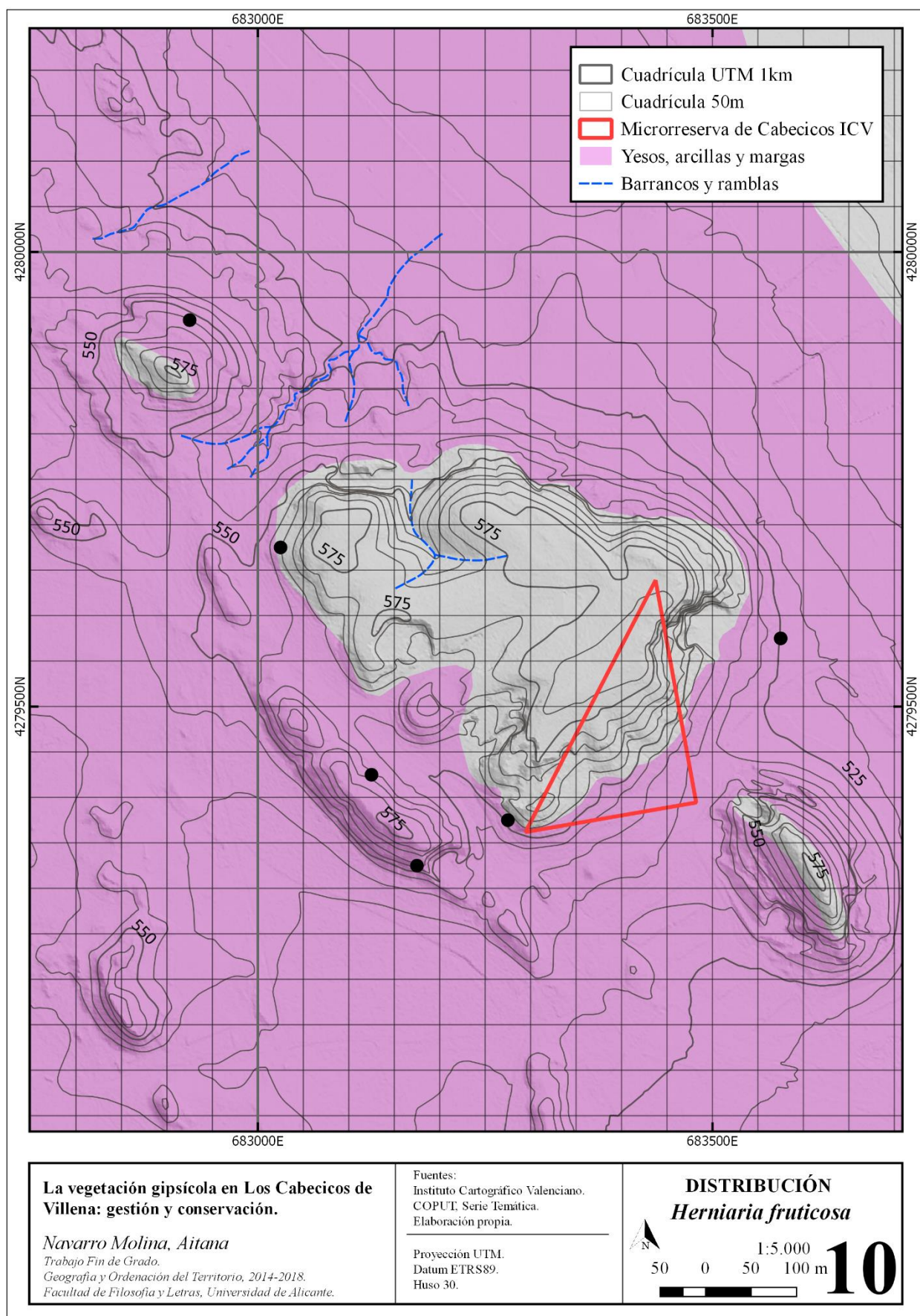
 1:3.500
 25 0 25 50 75 m

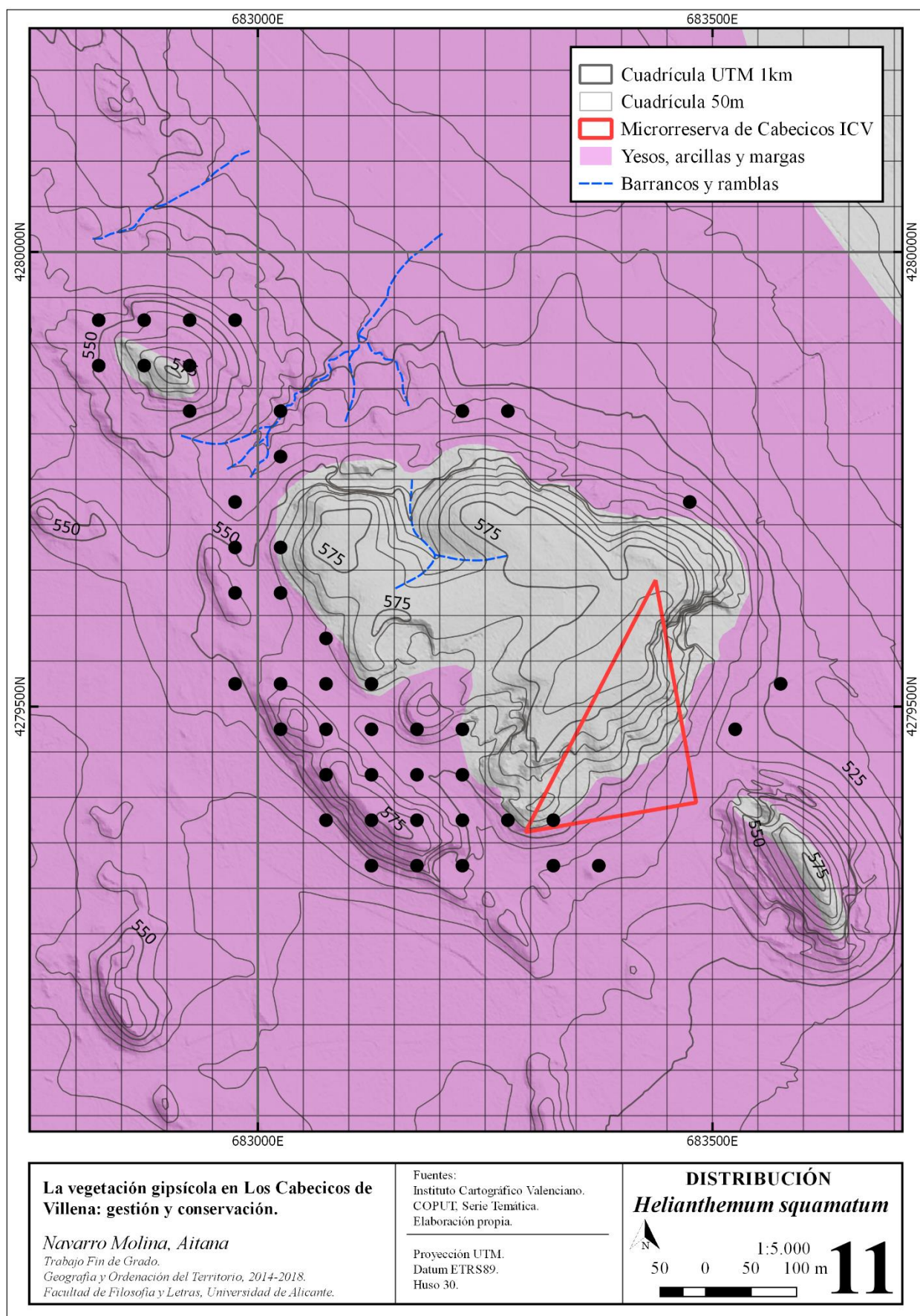
6

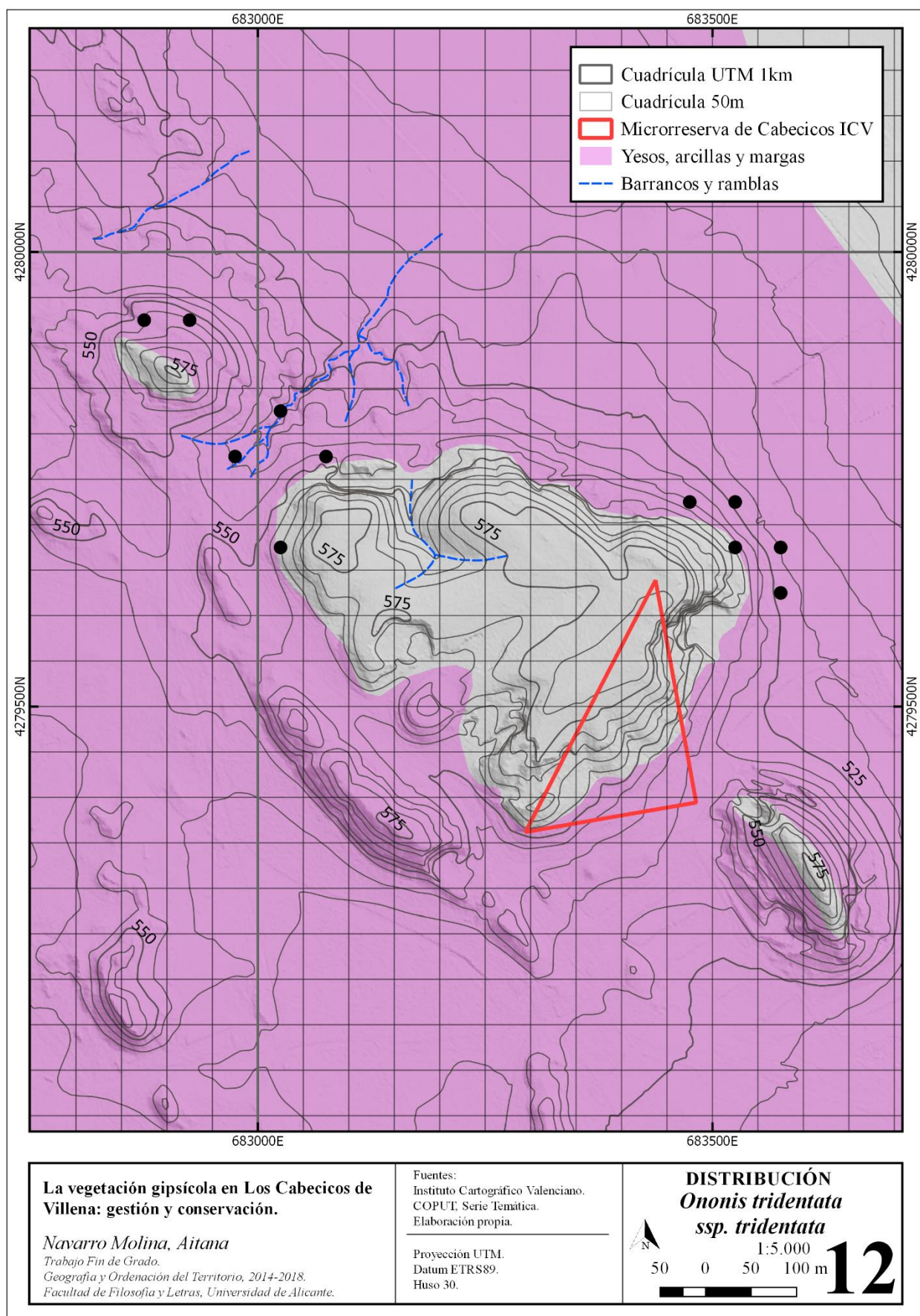


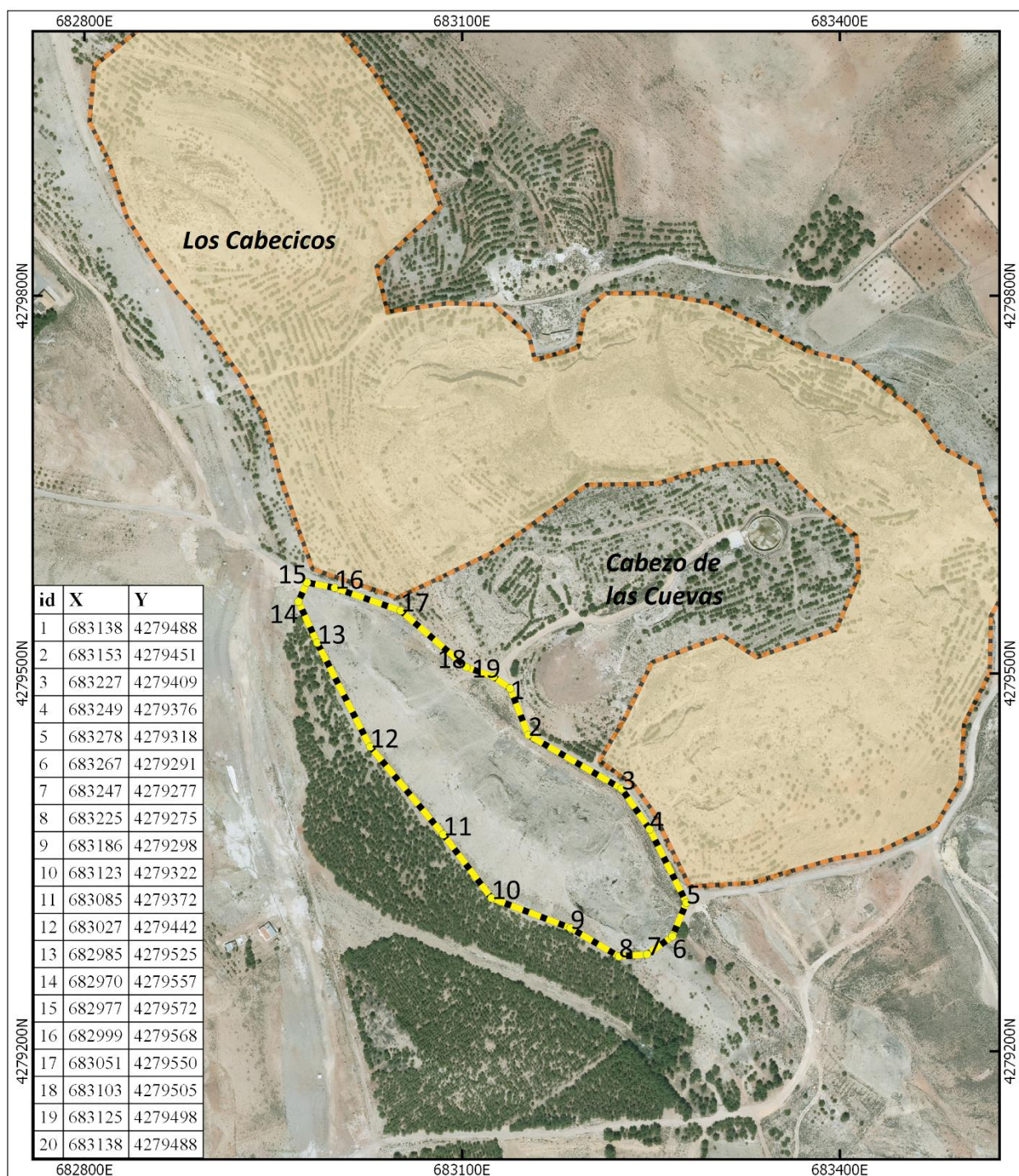












Propuesta microrreserva
 Microrreserva Cabecicos (modificación 2018)

La vegetación gipsícola en Los Cabecicos de Villena: gestión y conservación.

Navarro Molina, Aitana
 Trabajo Fin de Grado.
 Geografía y Ordenación del Territorio, 2014-2018.
 Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Alicante.

Fuentes:
 Cartografía Medio Ambiente,
 Instituto Cartográfico Valenciano.
 Elaboración propia.

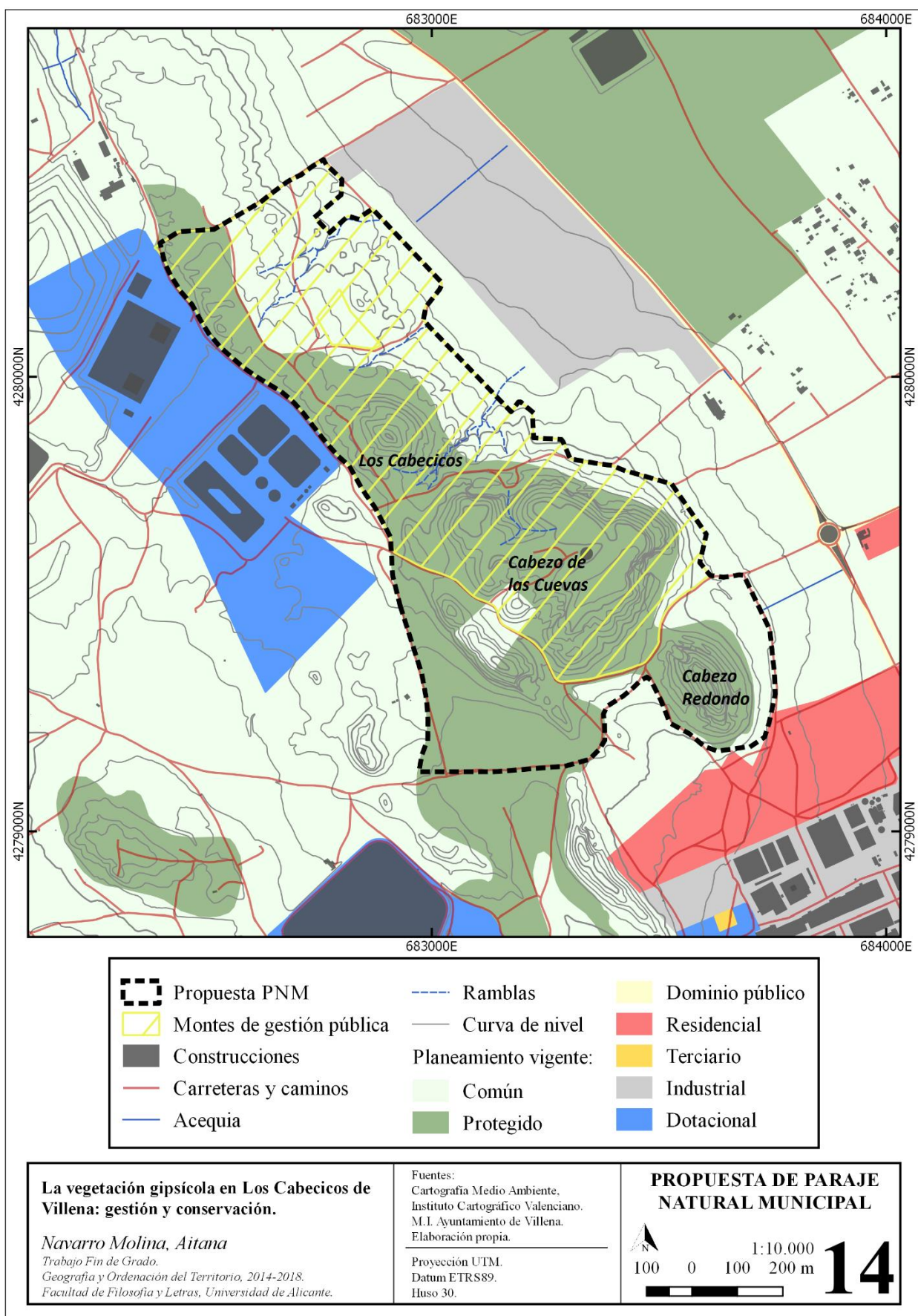
Proyección UTM.
 Datum ETRS89.
 Huso 30.

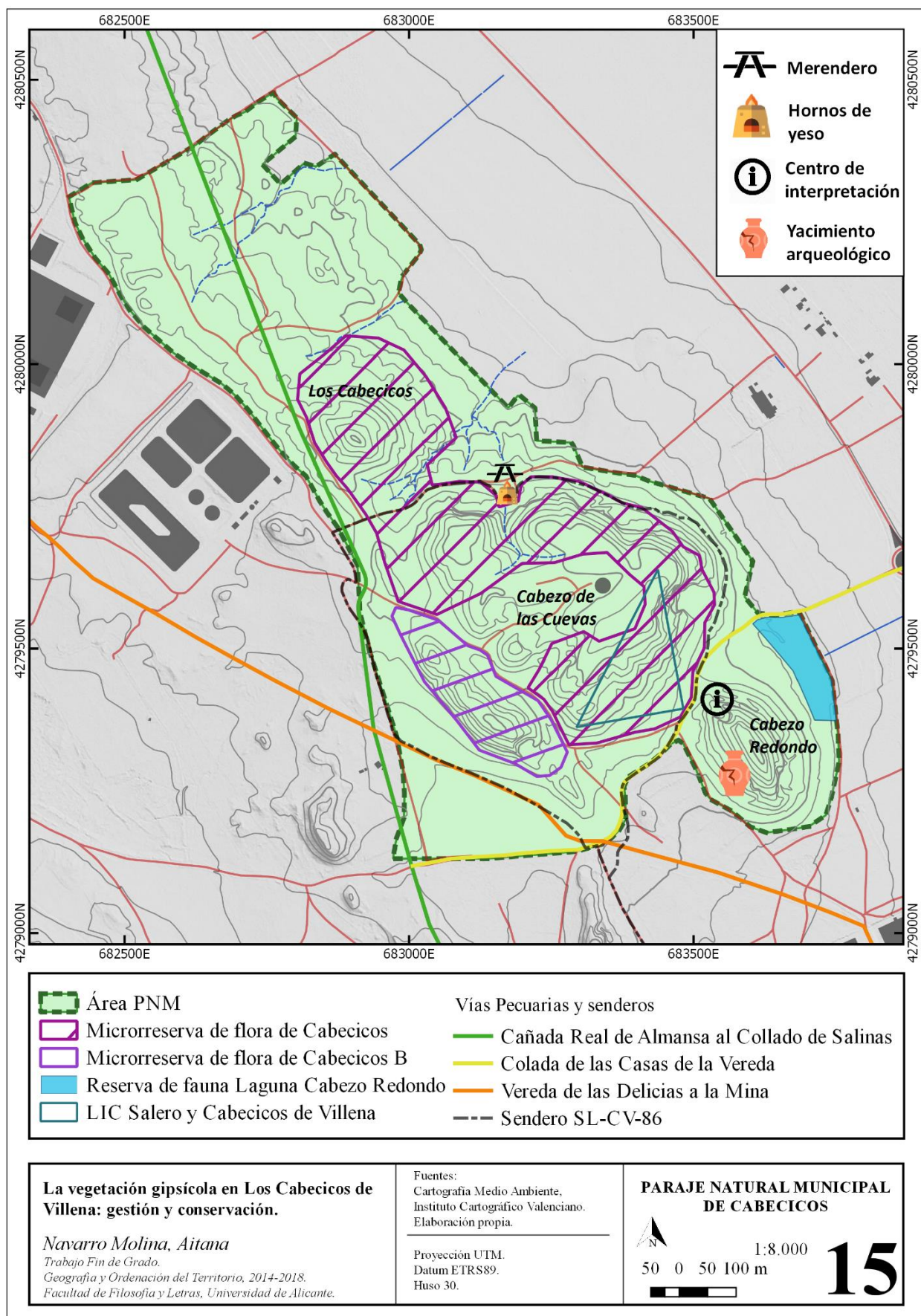


**PROPUESTA NUEVA
MICRORRESERVA**

1:4.000
 50 0 50 m

13





8. Bibliografía.

- AGUILELLA, A., S. FOS y E. LAGUNA (Eds.) (2010). *Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas*. Colección Biodiversidad, 18. Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge, Generalitat Valenciana. Valencia.
- ARAGONENSES LORITE, I., MARTÍNEZ FLORES, F., ALONSO VARGAS, M. A. y CRESPO VILLALBA, M. B. (2012). Nuevos datos sobre *Ferula loscosii* (Lange) Willk. (Apiaceae) en la provincia de Alicante. *Flora Montiberica*, 51, pp. 85-92.
- BOX AMORÓS, M. (2004). *Humedales y áreas lacustres de la provincia de Alicante*. 431 pp. Universidad de Alicante.
- DE LA TORRE GARCÍA, A. y ALÍAS PÉREZ, L. J. (1996). *Suelos y vegetación en el Alto Vinalopó*. 146 pp. Universidad de Alicante: Servicio de Publicaciones.
- DE LA TORRE, A., ALCARAZ, F. y CRESPO, M. B. (1996). Aproximación a la biogeografía del sector Setabense (provincia Catalano-Valenciano-Provençal). *Lazaroa*, 16, pp. 141-158.
- ESCUDERO ALCÁNTARA A., OLANO MENDOZA, J. M. y GARCÍA CAMACHO, R. (2008). *Guía básica para la interpretación de los hábitats de interés comunitario en Castilla y León*. Junta de Castilla y León. Consejería de Medio Ambiente. Valladolid. 432 pp.
- ESCUDERO ALCÁNTARA, A. (2009). 1520 Vegetación gipsícola mediterránea (*Gypsophiletalia*) (*). En: VV.AA., *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 78 pp.
- FUMANAL, M. P., HERNÁNDEZ, M. S., FERRER, C., SERNA, A., BATLLE, J., MARTÍNEZ, J. y BORDAS, V. (1996). Estudio geoarqueológico de Cabezo Redondo (Villena, Alicante): un yacimiento de la Edad del Bronce y sus condicionantes medioambientales. *Cuaternario y Geomorfología*, 10 (3-4), pp. 5-20.
- HERNÁNDEZ PÉREZ, M. S., GARCÍA ATIÉNZA, G. y BARCIELA GONZÁLEZ, V. (2016). La explotación del yeso. En HERNÁNDEZ PÉREZ, M. S., GARCÍA ATIÉNZA, G. y BARCIELA GONZÁLEZ, V., *Cabezo Redondo (Villena, Alicante)*. Universidad de Alicante.
- LA SPINA, VINCENZINA (2016). *Estudio del yeso tradicional en España. Yacimientos, canteras, hornos y la arquitectura tradicional, su estado de conservación y propuestas de itinerarios visitables para su revalorización y difusión. Fase II*. Universidad Politécnica de Cartagena.
- MATARREDONA COLL, E. (1980). *Estudio geográfico del Alto Vinalopó*. Alicante: Instituto de Estudios Alicantinos.
- MATARREDONA COLL, E. (2006). *Compartimentación estructural del relieve y modelado de la comarca del Alto Vinalopó*, en Geografía Física y Medio Ambiente: Guía de campo de las XXI Jornadas de Geografía Física, pp. 27-33.

- MARCO MOLINA, J. A., MATARREDONA COLL, E. y PADILLA BLANCO, A. (2000). *Cartografía básica geomorfológica E 1:100.000. Alacant (15-17)*. Publicaciones de la Universidad de Alicante.
- MARCO MOLINA, J. A., MATARREDONA COLL, E. y PADILLA BLANCO, A. (2004). Vegetación y materiales yesosos en la Comunidad Valenciana. *Estudios de Biogeografía*, pp. 215-227, Ed. Aster.
- MARCO MOLINA, J. A., PADILLA BLANCO, A. (2006). *La vegetación gipsícola en la provincia de Alicante: distribución y protección*, en Geografía Física y Medio Ambiente: Guía de campo de las XXI Jornadas de Geografía Física, pp. 157-167.
- MARCO MOLINA, J. A., GIMÉNEZ FONT, P., PADILLA BLANCO, A. y SÁNCHEZ PARDO, A. (2016). La vegetación actual en el Cabezo Redondo. En HERNÁNDEZ PÉREZ, M. S., GARCÍA ATIÉNZAR, G. y BARCIELA GONZÁLEZ, V., *Cabezo Redondo (Villena, Alicante)*. Universidad de Alicante.
- MOTA, J.F., P. SÁNCHEZ GÓMEZ & J. GUIRADO ROMERO, Eds. (2011). *Diversidad vegetal de las yeseras ibéricas. El reto de los archipiélagos edáficos para la biología de la conservación*. 636 pp. ADIF y Mediterráneo Asesores Consultores, Almería.
- PÉREZ CUEVA, A. J. (1994). *Atlas climàtic de la Comunitat Valenciana, 1961-1990*. 205 pp. Generalitat Valenciana, Conselleria d'Obres Públiques, Urbanisme i Transports.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. (1983). Pisos bioclimáticos de España. *Lazaroa*, 5, pp. 33-43.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. (1987). *Memoria del mapa de series de vegetación de España 1:400.000*. Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza, Madrid.
- SERRA LALIGA, L. (2016). *El patrimonio vegetal de Elda. Entre saladares y estepas del Vinalopó*. 270 pp. Elda: Ayuntamiento de Elda, Concejalía de Medio Ambiente.
- SOLER GARCÍA, J. M. (2006). *Historia de Villena: desde la Prehistoria hasta el siglo XVIII*. 404 pp. M. I. Ayuntamiento de Villena y Fundación Municipal José María Soler.
- Informe de la Red de Microrreservas de flora de la C. Valenciana (2006). Conselleria de Territori i Habitatge, 27 pp.
- Ley 11/1994, de 27 De Diciembre, de la Generalitat Valenciana, de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Valenciana.*
- Ley 3/2014, de 11 de julio, de la Generalitat, de Vías Pecuarias de la Comunitat Valenciana.*
- Decreto 218/1994, de 17 de octubre, del Gobierno Valenciano, por el que se crea la figura de protección de especies silvestres denominada microrreserva vegetal.*
- Decreto 9/2007, de 19 de enero, del Consell, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del Fartet en la Comunidad Valenciana.*

Decreto 15/2016, de 19 de febrero, del Consell, de regulación de los parajes naturales municipales de la Comunitat Valenciana.

Orden de 4 de mayo de 1999, de la Conselleria de Medio Ambiente, por la que se declaran 33 microrreservas vegetales en la provincia de Valencia.

Orden 18/2010, de 26 de agosto, de la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda, por la que se declaran seis reservas de fauna en la Comunitat Valenciana.

Orden 16/2018, de 23 de abril, de la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, por la que se modifican las órdenes de 4 de mayo de 1999, y 6 de noviembre de 2000, de declaración de microrreservas de flora en la provincia de Alicante.